

G 910

5998

Denis, Pierre

AUTHOR

Geographie universelle; v. 15,pt.1

TITLE

Amerique du Sud

5998

RAND McNALLY
LIBRARY

THE RAND McNALLY LIBRARY

DEPT. OF CARTOGRAPHY



Digitized by the Internet Archive
in 2025

"This geogr. of South America is without doubt
one of the most important works on that continent
published in recent years. It will remain for
many years a standard work with which every
student (not "professor") of geography ought to
become acquainted."

GÉOGRAPHIE UNIVERSELLE

Tome XV

AMÉRIQUE DU SUD

Première Partie

LIBRAIRIE ARMAND COLIN

GÉOGRAPHIE UNIVERSELLE

publiée sous la direction de

P. VIDAL DE LA BLACHE ET L. GALLOIS

L'ouvrage comprendra 15 tomes :

- TOME I. — *Les Iles Britanniques*, par Albert DEMANGEON, professeur à l'Université de Paris.
- TOME II. — *Belgique, Luxembourg, Pays-Bas*, par Albert DEMANGEON, professeur à l'Université de Paris.
- TOME III. — *États scandinaves* (Suède, Norvège, Danemark). — *Régions polaires septentrionales*, par Maurice ZIMMERMANN, chargé de cours à l'Université de Lyon.
- TOME IV. — *Europe centrale* (Suisse, Allemagne, Pologne, Tchécoslovaquie, Autriche, Hongrie, Roumanie), 2 vol., par Emmanuel DE MARTONNE, professeur à l'Université de Paris.
- TOME V. — *Russie d'Europe et d'Asie. — États de la Baltique*, par Pierre CAMENA D'ALMEIDA, professeur à l'Université de Bordeaux.
- TOME VI. — *La France*, 2 vol., par L. GALLOIS, professeur à l'Université de Paris.
- TOME VII. — *Europe méditerranéenne* (Espagne, Portugal, Italie, Péninsule des Balkans), 2 vol., par Jean BRUNHES, professeur au Collège de France.
- TOME VIII. — *Asie occidentale*, par Raoul BLANCHARD, professeur à l'Université de Grenoble. *Haute Asie*, par Fernand GRENARD, ministre plénipotentiaire.
- TOME IX. — *Asie des Moussons* (Inde, Indochine, Insulinde, Chine, Japon), 2 vol., par Jules SION, professeur à l'Université de Montpellier.
- TOME X. — *Océanie*, par Paul PRIVAT-DESCHANEL, professeur au Lycée Condorcet. — *Régions polaires méridionales*, par Maurice ZIMMERMANN, chargé de cours à l'Université de Lyon.
- TOME XI. — *Afrique septentrionale et occidentale*, 2 vol., par Augustin BERNARD, professeur à l'Université de Paris.
- TOME XII. — *Afrique orientale, équatoriale et australe*, par Fernand MAURETTE, agrégé de l'Université.
- TOME XIII. — *Amérique septentrionale* (Canada et États-Unis), 2 vol., par Henri BAULIG, chargé de cours à l'Université de Strasbourg.
- ✓ TOME XIV. — *Mexique et Amérique centrale*, par Max. SORRE, professeur à l'Université de Lille.
- TOME XV. — *Amérique du Sud*, 2 vol., par Pierre DENIS, agrégé de l'Université.

GÉOGRAPHIE UNIVERSELLE

publiée sous la direction de

P. VIDAL DE LA BLACHE

ET

L. GALLOIS

TOME XV

AMÉRIQUE DU SUD

par

P. DENIS

Agrégé de l'Université.

PREMIÈRE PARTIE



LIBRAIRIE ARMAND COLIN

103, BOULEVARD SAINT-MICHEL, PARIS

1927

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

THE HISTORY OF THE ROMAN EMPIRE

BY THE REV. J. B. BURNETT

OF THE UNIVERSITY OF OXFORD

2

LONDON

GÉOGRAPHIE UNIVERSELLE

L'AMÉRIQUE DU SUD ET LE MONDE

Il existe entre l'Amérique du Sud et l'Amérique du Nord de remarquables analogies de structure. Cependant l'originalité géographique de l'Amérique du Sud est profonde. Elle joue dans la vie économique du monde moderne un rôle très différent de celui de l'Amérique du Nord. L'histoire de la colonisation en Amérique du Sud et en Amérique du Nord, la formation de leur population, sa répartition actuelle offrent entre elles des contrastes frappants. Ces différences s'expliquent avant tout par la place même qu'occupe le continent Sud-américain sur la carte de la Terre.

Le nom d'Amérique du Sud établit en effet entre les deux moitiés du Nouveau Monde une sorte de symétrie illusoire : l'Amérique méridionale est un continent tropical. Un quart à peine de sa superficie appartient à la zone tempérée australe, tandis que l'Amérique du Nord s'étend presque tout entière au Nord du tropique du Cancer (fig. 1). Les mappemondes usuelles, qui ne font pas aux deux hémisphères une part égale et sont coupées au centre, non par l'équateur, mais par le 15^e ou le 20^e degré de latitude Nord, dissimulent ce contraste. Le climat tropical explique seul quelques-uns des caractères géographiques de l'Amérique du Sud : la prépondérance des cultures coloniales, sucre, café, cacao, qui fournissent encore une forte proportion des exportations; l'emprise fragile de la colonisation dans l'immense domaine de la forêt équatoriale; la faible densité de la population dans les plaines basses, et sa concentration sur les plateaux et le long des côtes.

Les conditions du peuplement ont à leur tour déterminé l'histoire politique : la division du continent en dix États souverains est un effet de la dispersion des centres d'activité économique. Entre ces centres, des marches désertes couvrent encore la moitié de l'Amérique du Sud, entravant une interpénétration étroite des traditions et des intérêts¹. Il a manqué à l'Amérique du Sud le puissant facteur d'unité qu'a été aux États-Unis la colonisation des plaines centrales.

La partie tropicale de l'Amérique du Sud a été la première à exercer une attraction sur l'Europe et à se développer; elle constitue l'Amérique du Sud

1. « Des espaces déserts, dit Humboldt, ou peuplés seulement par des sauvages, entourent les régions qui ont été conquises par la culture européenne; ils les séparent comme des bras de mer difficiles à franchir, et le plus souvent les États voisins ne communiquent que par des isthmes colonisés. » L'observation de Humboldt reste exacte après cent trente ans.

historique. Ce fut une révolution dans la vie économique du continent lorsque, à côté des centres primitifs de richesse et de production, des régions minières et des régions sucrières, la zone extra-tropicale, à la fin du ^{xix}^e siècle, fut à son tour mise en pleine valeur. Depuis trente ans, c'est elle qui a surtout drainé les immigrants européens, et les rapides progrès de ses exportations de laines, de céréales et de viandes sont le fait saillant dans l'histoire contemporaine du commerce Sud-américain. Ces exportations ont fait la fortune tardive de l'Uruguay et de la République Argentine. Le Chili, dont le territoire ne s'étend que pour une faible part dans la zone tropicale, a subi une transformation moins profonde, et la production de ses provinces tempérées reste consacrée au marché national.

Comparée à l'Amérique du Nord, l'Amérique du Sud est, en second lieu, plus orientale. L'Amérique offre en effet l'exemple le plus typique de la déviation des continents vers l'Est dans la zone australe, où l'on a voulu voir l'un des traits généraux de l'architecture du globe. Le méridien de Lima, sur la côte du Pacifique austral, passe par Washington et Baltimore sur la côte de l'Atlantique boréal, et Recife est à 18° de longitude seulement de Dakar. Lorsque Espagnols et Portugais délimitèrent à Tordesilhas, en 1494, le champ de leurs conquêtes futures et partagèrent entre eux le monde à découvrir, ils tracèrent un méridien à 370 lieues à l'Ouest des îles du Cap Vert, croyant marquer ainsi l'axe de l'océan Atlantique, et se réservèrent, les uns, l'Occident, les autres, l'Orient : la limite établie par le traité de Tordesilhas se trouva couper en deux l'Amérique du Sud, et la divisa entre les deux domaines. Tandis que les pilotes partis d'Espagne, faisant route vers l'Ouest, atteignaient les Antilles et l'Amérique centrale, les Portugais reconnaissaient le Brésil en allant aux Indes, par le cap de Bonne-Espérance, sans sortir de la zone qui leur était dévolue. L'expédition de Cabral, qui toucha terre le 22 avril 1500 au pied du mont Paschoal (17° lat. S.), faisait voile vers le Cap, et interrompit à peine son voyage. Elle n'avait pas été déviée par les tempêtes. Encore aujourd'hui les instructions nautiques conseillent aux voiliers à destination de l'Atlantique austral de serrer le vent aussitôt franchie la zone des calmes, pour ne pas être entraînés par les courants et les vents de Sud-Est au delà du cap São Roque. Le Brésil intéressa d'abord le Portugal comme une escale sur le chemin des Indes : « N'y eût-il, dit Caminha, d'autre avantage que d'avoir cette station pour la navigation de Calicut, cela suffirait ». Les relations directes du Brésil avec l'Inde et la Chine se continuèrent pendant des siècles. Vers 1820, Spix et von Martius observent que des négociants de Lisbonne, importateurs de thé asiatique pour l'Europe, étaient encore établis à Rio.

En s'avancant à l'Est jusqu'à 37° longitude Ouest de Greenwich, la côte atlantique de l'Amérique du Sud semble aller à la rencontre de l'ancien monde de l'Europe et de l'Afrique : dans la composition de sa population, dans l'orientation de son commerce, se marquent les effets de ce dessin de la carte des continents. La direction des vents facilitait les voyages : à l'aller on utilisait, des Canaries aux Antilles, ou de l'Angola vers Rio et Bahia, le souffle régulier des alizés; au retour on trouvait aussi des vents favorables en s'élevant de vingt degrés de latitude vers le Nord ou vers le Sud. La route des galions, déterminée par la carte des vents, atteignait Carthagène et l'isthme de Panama, en passant par la Dominique. La traversée de Cadix à Carthagène ne durait que de quarante-cinq à cinquante jours. Le retour avait lieu par la

Havane et les Bahama. Les routes des négriers dessinent au Sud de l'équateur un circuit symétrique. La proximité de l'Afrique a favorisé la traite des Noirs et en a rendu au ^{xix}^e siècle la répression difficile et tardive.

La prédominance commerciale de l'Europe sur cette côte est un héritage du temps où l'Amérique du Nord, encore incomplètement colonisée, et incapable de participer à l'exploitation de l'Amérique du Sud, demandait elle-même à l'Europe des immigrants agriculteurs et des capitaux. Mais, si elle a des chances



FIG. 1. — L'Amérique du Sud et le Monde.

La projection adoptée, qui ne déforme sensiblement que les régions voisines du pourtour de la carte, montre clairement le caractère tropical de l'Amérique du Sud et sa position orientale par rapport à l'Amérique du Nord. Le régime des vents d'Est sur l'Atlantique tropical contribue encore à la rapprocher de l'Europe et de l'Afrique. La direction générale des côtes Ouest et Est permet à la navigation au long cours vers l'Europe ou les États-Unis de participer largement au trafic de cabotage. — L'arc de cercle de New York à l'Espagne est tracé autour du cap São Roque comme centre, avec un rayon de 6 000 kilomètres. — Échelle 1 : 150 000 000.

de durer, malgré la force d'expansion croissante des capitaux des États-Unis et les progrès de leur outillage industriel, c'est qu'elle n'est pas en contradiction avec les conditions géographiques. L'Amérique du Nord n'a pas ici sur l'Europe l'avantage de la proximité : Rio ou Buenos Aires sont aussi près de Liverpool, de Gènes ou de Lisbonne que de New York, de la vieille Angleterre que de la nouvelle Angleterre. Il n'en est pas de même pour les côtes de la mer des Antilles, où les voiliers de Boston trafiquaient dès le ^{xvii}^e siècle, ni pour la côte du Pacifique austral, qui est, après le percement de l'isthme de Panama, plus proche de New York que de l'Europe et même de San Francisco.

Tandis que l'Amérique du Nord s'épanouit dans la zone boréale et n'y ouvre

pas de route maritime vers l'Ouest, l'Amérique du Sud s'amincit au contraire vers le Sud; la mer du cap Horn, sous 56° de latitude Sud, est libre de glaces flottantes; les voiliers qui doublent le cap y sont exposés pendant quelques jours seulement aux grands vents d'Ouest. De très bonne heure, alors que la côte Ouest de l'Amérique du Nord, au Nord du 40^e degré de latitude, restait ignorée, l'Amérique du Sud fut contournée, et ses côtes, où les routes de cabotage doubleraient les routes au long cours, furent entièrement reconnues et relevées avec une suffisante exactitude¹. Au début du XVIII^e siècle, avant les traités d'Utrecht, la route du cap Horn devient une voie normale de contrebande et de commerce régulier, pratiquée par des vaisseaux malouins, puis par des vaisseaux anglais et espagnols. A cette date, le Pacifique austral, la « mer du Sud », possédait déjà depuis près de deux siècles une flottille de lourdes embarcations peu maniables et lentes, de construction maladroite, insuffisantes pour des côtes moins sûres. Elles mettaient en relations Lima et Panama et s'avançaient au Sud jusqu'au Chili. Le portage de Panama et la mer du Sud étaient en effet la voie d'accès la plus aisée vers les hauts plateaux de l'Amérique du Sud occidentale, dont les richesses métalliques attiraient les premiers immigrants.

Si la navigation fut active de bonne heure sur la côte du Pacifique austral, elle y resta limitée au cabotage ou au trafic avec l'Europe. Des communications régulières ne s'établirent pas entre le Pérou et les Philippines. C'est de la Nouvelle Espagne (Mexique) que partait annuellement la *hourque* de Manille. Les Péruviens allaient acheter à Acapulco les soieries et les cotonnades de la Chine. Le défaut de relations directes avec l'Asie et l'Australie continue à caractériser la côte occidentale de l'Amérique du Sud. Son commerce est resté orienté vers l'Europe ou vers l'Amérique du Nord. Les solitudes infinies du Pacifique austral l'enferment à l'Ouest, un peu comme l'Atlantique limitait le monde ancien. Les traces d'un contact avec la côte Ouest du Pacifique ne manquent pas, il est vrai, absolument : quelques importations intermittentes de charbon de la Nouvelle Galles du Sud au Chili, un essai vite interrompu d'immigration chinoise au Pérou, l'établissement d'un petit nombre d'éleveurs de moutons australiens en Patagonie. Pourtant, il subsiste là un des derniers hiatus dans le réseau des liens qui unissent aujourd'hui entre elles toutes les rives de toutes les mers. Le contraste est profond avec le mouvement intense qui s'est établi à travers le Pacifique Nord, où, aussitôt la côte américaine peuplée, les lignes de navigation entre la côte de la Californie et de la Colombie britannique, le Japon et la Chine se sont nouées aux lignes transcontinentales, où la conquête des marchés asiatiques paraît être la dernière étape de la marche vers l'Ouest, à laquelle la population des États-Unis et du Canada se livre et s'entraîne depuis un siècle et demi.

L'intensité du trafic maritime sur les routes de navigation entre l'Amérique du Sud et les autres parties du monde donne une image assez nette de la place que tient aujourd'hui l'Amérique du Sud dans l'ensemble du commerce international.

Le principal centre d'expéditions est, de beaucoup, la région pampéenne. Le groupe des ports du Rio de la Plata et du Parana, auquel il faut rattacher Bahía

1. Voir la carte de G. de l'Isle : *America meridionalis ... ad usum serenissimi Burgundiae Ducis*; voir aussi les observations de M. Frézier (*Relation du voyage de la mer du sud... fait pendant les années 1712-1713 et 1714*, Amsterdam, 1717) sur la côte du Pacifique, la navigation et le trafic.

Blanca, charge annuellement, outre les viandes, les peaux, les laines, les bois de quebracho, 10 millions de tonnes de céréales. Le deuxième centre d'expéditions est le groupe des ports nitratiens du Chili septentrional, qui chargent annuellement 2 millions de tonnes. Les produits de l'Amérique tropicale, bien qu'ils restent la base de la vie économique de la majorité des pays Sud-américains, ne fournissent qu'un fret très inférieur, dont l'élément principal, les cafés brésiliens, représente environ 700 000 tonnes. De même les minerais et métaux riches des pays andins (cuivre, étain, argent) n'occupent qu'un tonnage médiocre. Depuis peu se sont ajoutés aux frets réguliers d'exportation de l'Amérique du Sud les minerais de fer chiliens (700 000 tonnes en 1923) et les pétroles du Pérou et du Venezuela.

En 1913 la jauge nette des navires chargés ayant assuré le trafic entre l'Amérique du Sud et l'Europe dépassait 22 500 000 tonnes; les neuf dixièmes environ étaient à destination ou en provenance de la côte orientale (Brésil, Uruguay, Argentine). Le trafic maritime entre l'Amérique du Sud et l'Amérique du Nord était environ cinq fois plus faible (4 400 000 tonnes de navires chargés). Dans les années d'après-guerre la proportion s'est modifiée. Les échanges de marchandises entre les États-Unis et l'Amérique du Sud représentent aujourd'hui un quart environ du tonnage entre l'Amérique du Sud et l'Europe.

Sur la côte orientale, le trafic maritime de l'Amérique du Sud avec l'Europe est mieux équilibré qu'avec les États-Unis; les expéditions de houille anglaise assurent un fret de retour aux navires qui transportent en Europe les céréales du Rio de la Plata; les ports des États-Unis reçoivent au contraire un grand nombre de navires sur lest en provenance de l'Argentine ou du Brésil. Les conditions sont inverses sur la côte occidentale. Le transit par le canal de Panama, à destination ou en provenance de l'Amérique du Sud, a dépassé, en 1925-1926 (année finissant le 30 juin), 6 millions de tonnes de charge. Les transports de marchandises transitant par le canal de Panama sont beaucoup plus élevés en provenance de la côte Ouest de l'Amérique du Sud, à destination des États-Unis et de l'Europe, que dans la direction inverse, — 4 890 000 tonnes contre 1 245 000 tonnes. Mais, de ces 4 890 000 tonnes, 2 805 000 vont à la côte Est des États-Unis. Depuis le percement de l'isthme de Panama, la route de Magellan n'a plus qu'un tonnage négligeable : 200 000 tonnes de l'Est à l'Ouest, 100 000 tonnes de l'Ouest à l'Est. Ainsi se marque l'orientation nouvelle due à l'ouverture du canal.

PREMIÈRE PARTIE

LES CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE L'AMÉRIQUE DU SUD

CHAPITRE PREMIER

LA STRUCTURE ET LE RELIEF

On reconnaît aisément sur une carte orographique de l'Amérique du Sud trois zones longitudinales se succédant de l'Ouest à l'Est (fig. 2). La première est occupée par la Cordillère des Andes, qui borde le Pacifique et se prolonge sur la côte de la mer des Antilles jusqu'au Nord de l'embouchure de l'Orénoque; la deuxième, par d'immenses plaines basses; la troisième, par le plateau des Guyanes et du Brésil. En raison de l'amincissement progressif du continent vers le Sud, ce plateau s'interrompt sous 35° latitude Sud, où la plaine centrale s'ouvre sur l'Atlantique au Sud des bouches du Parana. On saisira l'une des différences physiques fondamentales entre l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud, en comparant entre elles la situation géographique de Buenos Aires, au seuil des plaines pampéennes, et celle de Chicago, à l'entrée des prairies. Chicago serait une réplique de Buenos Aires, si l'on effaçait de la carte les États du Nord-Est des États-Unis et le Canada oriental, et si l'on imaginait l'Océan pénétrant jusqu'aux Grands Lacs. Ce contraste physique est lourd d'histoire : la grande région de colonisation agricole de l'Amérique du Sud tempérée est restée en relations directes avec les marchés d'outre-mer, tandis que la zone des plateaux atlantiques Nord-américains a largement contribué, par ses réserves d'hommes et de capitaux, à la colonisation de la prairie, et constitue aujourd'hui son principal marché. /

Alexandre de Humboldt tenta le premier de grouper en un tableau synthétique les caractères physiques généraux de l'Amérique méridionale. La vue perspective qu'il en donna dans son *Voyage aux Régions équinoxiales* est à vrai dire encore assez imparfaite. Humboldt avait clairement reconnu la division des pro-

vinces du Venezuela en trois zones distinctes, celles précisément qui se développent à travers le continent tout entier : les Andes, la plaine (*los Llanos*) et, sur la rive droite de l'Orénoque, le massif guyanais. Bien que le nom de Cordillère de Parima qu'il lui attribue soit singulièrement choisi, Humboldt ne s'était pas trompé sur le caractère de ce massif, « amas de montagnes granitiques, coupées de plaines, et qui ne sont pas partout alignées en chaînes continues ». De la puissante zone montagneuse des Andes, riche en manifestations volcaniques, Humboldt admettait qu'il se détachait vers l'Est trois rameaux : les Sierras vénézuéliennes, entre la mer des Antilles et l'Orénoque, la Cordillère de Parima, ou massif guyanais, entre l'Orénoque et l'Amazone, et une chaîne séparant les bassins de l'Amazone et du Parana, qu'il dessine arbitrairement de Santa Cruz, en Bolivie, aux Campos dos Parecis (sources du Paraguay) et jusqu'à la côte brésilienne entre Bahia et Rio. Entre ces trois arêtes, il observait, il est vrai, la pénétration des plaines vers l'Ouest jusqu'au pied des Andes, aussi bien dans la forêt amazonienne et dans la Pampa de Buenos Aires que dans les Llanos vénézuéliens. Il signalait même que les plaines de l'Orénoque et la plaine de l'Amazone se rejoignaient sur le Vichada et le Meta, dans la zone qu'il avait parcourue personnellement, et que la Cordillère de Parima ne franchissait pas vers l'Ouest l'Orénoque moyen. Mais, s'il donnait ainsi, du moins pour une partie de son étendue, une première idée de la continuité de la zone des plaines, son erreur essentielle était de n'avoir pas saisi l'unité géographique, la cohésion et l'étendue du plateau des Guyanes et du Brésil.

I. — LA FORMATION DU CONTINENT

Pour comprendre le contraste qu'offrent entre elles les différentes fractions de l'Amérique du Sud, il est indispensable de recourir à l'histoire géologique. Le lecteur se gardera cependant de perdre de vue que les théories sur l'histoire de la Terre et la formation des continents ont encore un caractère très hypothétique, et, surtout, que, même dans les régions qui portent les traces des phases les plus récentes de mouvements orogéniques, le relief et la topographie actuels ne doivent pas nécessairement être considérés comme le résultat direct de ces mouvements.

La région andine appartient, pendant l'ère secondaire, aux régions géosynclinales, c'est-à-dire aux zones affaissées, occupées par la mer, où s'accumulent les sédiments. L'importance des dépôts marins secondaires (surtout du Lias au Crétacé) en fait foi. Le géosynclinal andin formait apparemment une zone de moindre résistance entre deux masses continentales, dont l'une occupait la place du Pacifique actuel; la proximité de ces continents explique le caractère littoral d'une partie des formations andines (en particulier du Jurassique supérieur). Vers le Nord, le géosynclinal andin s'ouvrait sur la grande dépression marine (Téthys ou Méditerranée) qui s'étendait, pendant le Secondaire et la première partie du Tertiaire, de la région des Antilles à la Méditerranée actuelle. La soudure entre l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud date seulement du Tertiaire supérieur. L'isthme de Panama n'a été exondé qu'après le début du Miocène. La faune marine des couches de Navidad au Chili, qui remonte au début du Miocène, a des affinités telles avec la faune européenne de la même date, qu'on est contraint d'admettre, de la côte occidentale de l'Amérique du Sud à l'Europe



FIG. 2. — Structure et modelé de l'Amérique du Sud. — Échelle, 1 : 45 000 000.

1, Volcans; 2, Brasilesides; 3, Gondwanides; 4, Patagonides; 5, Direction des plis; 6, Failles; 7, Champs d'effondrement; 8, Principales lignes de « côtes »; 9, Mornes cristallins isolés; 10, Plaines alluviales et plaines côtières; 11, Pénéplaines cristallines et régions de plissements anciens; 12, Régions cristallines à modelé de décomposition superficielle sous un climat tropical humide; croupes et mornes; 13, Plateaux tabulaires à couches horizontales; 14, Épanchements de roches éruptives sur le plateau de Patagonie; 15, Région des plissements andins, y compris les chaînes côtières.

La zone des plissements andins, sillonnée de fosses d'effondrement, couronnée de volcans, chevauche en partie, dans l'Ouest et le Nord-Ouest de l'Argentine, les zones de plissements anciens.

De grands plateaux de grès horizontaux, souvent d'origine continentale, couvrent en partie l'Amérique orientale. Ils reposent en discordance sur un socle qui est resté rigide depuis le Silurien. Ce socle affleure, partout où manque la nappe de grès, sous la forme de pénéplaines cristallines où subsistent des restes des étages sédimentaires, alignés dans le sens des plissements primaires. Dans les régions tropicales humides, la décomposition superficielle a transformé ces pénéplaines en une surface irrégulière, accidentée de mornes. Des « côtes » typiques forment la bordure des plateaux gréseux au-dessus des roches plus anciennes. Elles manquent au contraire lorsque les grès plongent au-dessous des plaines alluviales.

méridionale, une libre communication par la Méditerranée tertiaire. On a pu d'autre part, en étudiant les dépôts continentaux tertiaires et quaternaires du Sud de l'Amérique méridionale, suivre de près l'évolution de la faune, et particulièrement celle des mammifères. Or, tandis que l'étage de Santa Cruz (Miocène) ne comprend encore aucune espèce Nord-américaine, dans les couches d'Entre Rios (Pliocène) apparaissent les premiers carnivores d'origine Nord-américaine, qui se multiplient dans les étages postérieurs de l'Araucanien et du Pampéen. L'ensemble de ces faits concordants permet de dater l'apparition du lien fragile entre l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud.

La nature des relations entre la Cordillère des Andes et l'avant-pays oriental est singulièrement obscurcie par l'énorme développement des formations alluviales des plaines centrales, qui masquent en partie leur contact. Sous ce nom d'avant-pays, Suess a désigné l'ensemble de la zone rigide et résistante contre laquelle s'est exercée la poussée qui a déterminé le plissement des couches du géosynclinal andin. Les travaux de Keidel ont depuis quelques années largement contribué à révéler — du moins dans la moitié méridionale du continent — l'architecture géologique de cet avant-pays et à en démontrer la diversité.

Le territoire brésilien porte les cicatrices de plis très anciens, précambriens, et d'un système de plis d'âge prédévonien, que Keidel groupe sous le nom de Brasilides. Ces plis se sont étendus jusque dans la région des sierras pampéennes en Argentine (provinces de Cordoba, la Rioja). Des dépôts permien continentaux ayant à leur base des formations glaciaires ont été reconnus en de nombreux points de la partie méridionale du plateau brésilien, en Argentine au Nord de 38° latitude Sud, et aussi dans les îles Falkland ou Malouines. Les analogies de faciès et de flore (*Glossopteris*) entre le Permien Sud-américain et le Permien de l'Afrique du Sud indiquent que le continent brésilien était alors relié à l'Afrique du Sud et à l'Inde. C'est cette masse continentale que les géologues ont désignée sous le nom de Gondwana. Les Précordillères argentines de San Juan à Jachal (30°-32° lat. S.) marquent la limite occidentale du continent permien. Le Permien y offre en effet une alternance de faciès terrestres et de faciès marins. Tandis que dans l'intérieur du Gondwana le Permien est resté à peu près horizontal, dans les Précordillères il a été compris dans un système de plis intenses d'âge légèrement postérieur aux plis hercyniens de l'hémisphère Nord et qui se sont moulés sur la bordure du Gondwana. Keidel a donné à ces plis permien qui se continuent au Sud-Est dans les sierras de la province de Buenos Aires le nom de Gondwanides. Au Sud de la zone des Gondwanides, le massif patagonien, qui affleure entre le rio Negro et le Chubut, constitue, comme le massif brésilien, un élément structural ancien, qui doit peut-être se rattacher à un continent antarctique. Ce massif n'est pas lui-même directement en contact avec la zone andine; on peut suivre en effet, depuis le territoire de Neuquen jusqu'au coude du Senguer, et au Sud du Deseado, un arc de plis d'âge crétacé, antérieurs aux plis andins, et qui paraissent s'être moulés sur le continent patagonien. Selon la nomenclature de Keidel, ce sont les Patagonides.

En résumé, de 20° à 50° latitude Sud, au moins trois arcs de plis d'âge différent — Brasilides, Gondwanides, Patagonides — sillonnent l'avant-pays des Andes. Chacun d'eux pénètre au Nord-Ouest à l'intérieur de la zone des plis andins, qui englobe d'ailleurs également dans la partie orientale de la Puna de Jujuy et de Salta des fragments de l'ancienne structure précambrienne. La

question de savoir si les sierras pampéennes représentent ou non des chaînons détachés des Andes, qui a donné lieu à tant de controverses, paraît avoir été définitivement résolue par la négative.

La liaison entre l'Amérique du Sud orientale et l'Afrique a peut-être persisté jusqu'au Tertiaire ¹. Il paraît en tout cas hors de doute qu'elle s'est maintenue depuis le Carbonifère jusqu'au Crétacé. La côte brésilienne n'offre en effet pas de traces de transgression marine, indiquant la proximité d'un océan, entre le Dévonien et le Crétacé. Sur la côte orientale de Patagonie, dont la stratigraphie est aujourd'hui connue avec précision, la première transgression d'origine atlantique remonte au Crétacé supérieur (Sénonien). C'est à cette date qu'il faut vraisemblablement placer la formation de l'Atlantique austral.

II. — LES CÔTES

La courbe de 200 mètres de profondeur suit la côte à peu de distance. La largeur du plateau continental ne s'accroît que sur la côte patagonienne, autour des îles Malouines et à l'Est de la Terre de Feu. A l'Ouest, entre 5° et 35° latitude Sud, le littoral est bordé de près par des fosses profondes. La courbe de 6 000 mètres de fond s'avance jusqu'à moins de 100 kilomètres d'Iquique. On aura l'occasion d'exposer plus loin (voir p. 29) les effets de cette disposition du relief sous-marin sur les températures océaniques et sur le climat du littoral chilien et péruvien. La bathymétrie des mers Sud-américaines est loin d'avoir en effet un intérêt purement théorique : elle nous rend accessible un groupe de causes qui contribuent à déterminer le milieu géographique.

La côte pacifique est grossièrement fidèle à la direction des plis andins, comme en Afrique la côte algérienne suit la direction des plis du Tell. La côte atlantique, qui tranche l'ancien continent africain-brésilien, paraît reproduire à peu près, entre le cap São Roque et Saint-Paul, l'orientation des plis primaires. Plus au Sud, et notamment entre le Rio de la Plata et la Terre de Feu, elle coupe au contraire transversalement les plis permien et crétacés.

La côte occidentale au Nord de 42° latitude Sud est particulièrement pauvre en articulations ; la côte orientale est un peu plus favorisée. Si l'on néglige un mouvement tout récent, de faible amplitude, il n'existe pas de traces dans l'Amérique du Sud orientale d'un affaissement ayant déterminé la pénétration de la mer dans une zone façonnée et ciselée par l'érosion continentale. Des mouvements d'exhaussement ont au contraire, dans tout le Nord-Est du Brésil, annexé à la zone continentale un liseré de dépôts tertiaires marins. Il n'en est pas de même au Sud de Rio. L'estuaire du Rio de la Plata prolongé par la longue plaine deltaïque du Parana, l'accident le plus marqué de toute la côte Sud-américaine, et dont la forme contraste si nettement avec l'allure rectiligne de la côte vers l'embouchure du São Francisco, marque probablement l'influence de l'érosion continentale sur la topographie littorale. Plus au Sud, il n'est pas toujours possible de reconnaître, dans les irrégularités de la côte patagonienne, ce qui revient à des mouvements du sol (effondrements circulaires, ovales, etc.) et ce qui revient à l'érosion (vallées submergées). Le détroit de Magellan est une ancienne vallée

1. Pour le naturaliste V. Jhering, l'existence de ce continent tertiaire Sud-atlantique paraît seule pouvoir rendre compte de certains caractères de la faune et de la flore Sud-américaine.

envahie par la mer, et la mer a pénétré jadis d'une façon analogue dans d'autres vallées. Les indentations littorales de la Pampa et de la Patagonie orientale seraient plus prononcées, si cette partie de l'Amérique du Sud, au delà du Rio de la Plata, ne se trouvait être justement une zone où l'écoulement fluvial est à peu près nul, et où l'érosion continentale est paralysée par le climat.

III. — LE MASSIF GUYANO-BRÉSILIEN

Il se compose d'un socle cristallin de granites anciens et de gneiss mis à nu presque partout dans la zone côtière, des Guyanes à l'Uruguay, et d'étages anciens de schistes et de quartzites plissés que surmontent des plates-formes étendues de grès (pl. I, A). Tantôt ces plissements se reconnaissent seulement à des affleurements étroits de schistes et de quartzites dressés en écailles dans le sous-bassement cristallin, et par l'alignement des axes granitiques au milieu des gneiss; tantôt au contraire les étages plissés ont été conservés sur de grandes étendues et forment de véritables régions montagneuses.

Les plissements prédévonien ont fortement redressé les quartzites, les schistes et les calcaires du Cambrien et du Silurien. Mais, depuis le Dévonien, l'ensemble du massif guyano-brésilien est resté une zone relativement stable et rigide. Les travaux récents tendent cependant à démontrer qu'on s'est exagéré cette stabilité. Branner a découvert en effet dans l'État de Bahia, sur la rive droite du São Francisco, une région d'aspect jurassien, très différente par sa structure et son modelé des chaînes irrégulières de quartzites de Minas central, et dans laquelle le Dévonien, le Carbonifère et le Permien ont pris part au plissement. On connaît également au Nord du bas Amazone, à Eréré, un accident local d'âge probablement secondaire. Sauf quelques exceptions cependant, l'ensemble des étages postérieurs au Silurien a conservé une disposition à peu près horizontale.

Les géologues sont parvenus à distinguer les différents éléments qui composent le revêtement superficiel du plateau brésilien. La série sédimentaire n'est pas partout la même. Elle comprend des dépôts marins (Dévonien, Carbonifère amazonien, Crétacé des États du Nord-Est du Brésil) et des formations continentales, d'une surprenante étendue (Permien, Trias). La plus remarquable est la série puissante des grès rouges, dits grès de Botucatu, associés à des éruptions basaltiques, qui couvrent la plus grande partie du bassin du Parana et le Sud du Matto Grosso. Ces grès à grains roulés, d'un calibre uniforme, semblent porter l'empreinte d'un climat désertique.

On est encore très loin de pouvoir tenter une interprétation d'ensemble des formes de relief du plateau des Guyanes et du Brésil. Les mouvements verticaux qui l'ont porté à son niveau actuel sont de date très récente. Des chutes barrent les cours d'eau les plus puissants sur la périphérie du plateau et marquent la limite amont jusqu'où s'est étendue, le long des principaux thalwegs, l'action du dernier cycle d'érosion (pl. I, B). L'intérieur est occupé par des surfaces aux formes séniles, aux ondulations effacées, ou par des pénéplaines typiques, portant la marque d'une usure encore plus complète, d'altitude très variée, qui atteignent jusqu'à 1 700 et 1 900 mètres dans la serra da Mantiqueira et la serra do Espinhaço. Il est vain, dans l'état actuel de nos connaissances, de rechercher si ces plates-formes étagées représentent des niveaux correspondant à des cycles



Phot. Inspect. de Obras contra as secas.

A. — LA PÉNÉPLAINE CRISTALLINE DU NORD-EST DU BRÉSIL.

Région du rio Acauan, Etat du Rio Grande do Norte. Climat sec, végétation sub-désertique, pauvreté du sol de décomposition superficielle au-dessus des gneiss.



B. — CHUTE DE L'YGUASSU SUR DES BASALTES HORIZONTAUX.

A 30 kilomètres en amont du confluent avec le Parana. — Indice de la jeunesse du réseau fluvial sur le plateau atlantique.

Le façonnement des formes du terrain au cours de chaque cycle d'érosion n'a pas ici le même caractère progressif et ordonné que dans les pays tempérés. La concavité du profil des rivières, qui reçoivent, même dans la partie inférieure de leur cours, une charge abondante d'alluvions, est moins marquée; le contraste entre la raideur des versants dans le bassin supérieur et leur effacement dans le bassin inférieur est atténué. Non seulement il devient ainsi à peu près impossible de discerner dans un paysage des éléments datant de cycles d'érosion successifs; mais les formes établies au cours de chaque cycle sont essentiellement fragiles. Au-dessous des surfaces ayant atteint le terme de leur évolution, le travail de désagrégation chimique se poursuit; la roche saine continue à s'altérer en profondeur. Si ces surfaces viennent à être soulevées, le déblaiement des argiles superficielles, d'épaisseur irrégulière, qui s'y sont formées s'opère rapidement; elles perdent bientôt leur caractère; elles ne subsistent pas comme un témoin durable des effets du cycle d'érosion antérieur¹.

Le développement général des formes de relief du plateau atlantique suppose une stabilité remarquable des conditions de climat. Le contraste entre l'allure des formes du terrain dans la région du Nord-Est, ou dans l'intérieur, d'une part, et dans les Guyanes ou la serra do Mar, de l'autre, a en effet des origines déjà anciennes qui remontent au moins au début du Tertiaire. Sur la voie ferrée de la côte à Theophilo Ottoni, les croupes cristallines de la serra do Mar forment une sorte d'archipel au milieu duquel se sont déposés les bancs réguliers de l'Éocène.

Le plateau cristallin au Sud de Saint-Paul, sur le revers septentrional de la serra do Mar, avec ses croupes arrondies, son labyrinthe de vallées marécageuses, en partie comblées par les apports provenant des versants voisins, doit être considéré comme une pénéplaine soulevée, dont la dissection a été hâtée et étendue à toute sa superficie par l'épaisseur de son revêtement d'argiles meubles. Les formes des mornes qui entourent l'entrée de la baie de Rio, dont il existe sur la côte du Brésil de multiples répliques, notamment autour de Victoria et de Santos, sont plus hardies. Sur leurs versants, parfois presque verticaux, sillonnés de rigoles parallèles, et diversement colorés par le suintement des eaux chargées de latérite, on reconnaît de loin la disposition en écailles de la roche et les cicatrices laissées par l'exfoliation (pl. II). Ces pains de sucre sont, au même titre que les falaises, une forme littorale. Les vagues et les courants marins ont en effet déblayé les produits provenant de la destruction de leurs pentes supérieures, avant de tisser entre eux un réseau de cordons littoraux de sable. La mer n'est cependant pas seule à pouvoir réaliser un décapement de ce genre. A défaut des vagues, les eaux courantes ont parfois suffi à dégager les mornes de leurs ruines et à les mettre à nu. Aussi en rencontre-t-on à distance de la côte, principalement au voisinage des cours d'eau, partout où la proximité du niveau de base a accru l'intensité de l'érosion. L'évacuation des produits de décomposition est d'autant plus aisée qu'ils sont d'une extrême finesse. Les ruisseaux de la serra do Mar ne transportent pas d'alluvions grossières. Aucun talus détritique ne s'étend en

1. Les recherches de O. Maull, sur les formes du terrain, mettent bien en lumière le contraste entre les régions à pénéplaines de climat sec ou médiocrement humide et les zones à dômes convexes de climat tropical humide. Maull croit cependant pouvoir reconnaître jusque dans une des régions où le modelé tropical humide est le plus typique — montagnes d'Espirito Santo à l'Ouest de Victoria — des niveaux d'érosion étagés.

avant d'elle; et les chenaux bordés de palétuviers et parcourus par des courants alternatifs de marée pénètrent en plus d'un point jusqu'au pied même de ses escarpements.

IV. — LA PLAINE CENTRALE

Les formations alluviales qui couvrent la plaine centrale sont d'origine diverse. La plaine comprend en effet, selon les latitudes, des alluvions torrentielles, des alluvions de rivières tranquilles ou des dépôts de lagunes, des alluvions éoliennes de steppe et de désert, enfin des alluvions fluvio-glaciaires et même proprement glaciaires. Le climat a déterminé les conditions de dépôt de ces alluvions, comme il a déterminé l'allure des formes du terrain sur le plateau atlantique.

Les alluvions sont principalement de provenance andine, mais elles comprennent aussi des éléments empruntés aux massifs isolés qui parsèment la plaine. La présence de ces massifs modifie à leur pied le caractère des dépôts : c'est ainsi qu'on voit reparaître autour des sierras pampéennes de l'Argentine, en pleine région de limons éoliens, une frange de cailloux torrentiels. L'influence de ces massifs se marque également sur le relief de la plaine, qui se relève à leur contact. Dans les Llanos vénézuéliens, sur l'Orénoque, Passarge a observé au contraire que les îlots rocheux qui prolongent au Nord-Ouest le massif guyanais sont entourés par une ceinture de terres basses, dont le niveau est inférieur au niveau moyen de la plaine. Il semble qu'on puisse interpréter cette anomalie en observant que le pied des collines rocheuses a été dégagé et affouillé par les eaux courantes qui descendent de leurs flancs. L'affleurement d'un noyau rocheux isolé a créé en effet une tache d'érosion fluviale active au cœur d'une zone d'alluvionnement éolien.

Les alluvions fluviales règnent exclusivement en Amazonie; elles sont représentées surtout par des argiles, mais les rivières ont en temps de crue un débit et une vitesse suffisants pour transporter également des sables. On trouve notamment des sables enlevés aux plateaux gréseux qui limitent leur bassin à l'Ouest et au Nord, sur le rio Negro et le rio Branco.

Le réseau fluvial en Amazonie est d'une extrême richesse. Sa densité est particulièrement élevée dans l'Ouest, au pied même des Andes. Sinclair et Th. Watson, allant de la rive droite du Pastaza vers Macas, dans l'Amazonie équatorienne, signalent que le nombre des ruisseaux, dont le moindre a dix pieds de large et un pied de profondeur, est tel que leur itinéraire est une sorte de guéage constant. Vers l'aval, le nombre des cours d'eau se réduit, mais en revanche le domaine des crues de part et d'autre des rivières s'étend; toute la plaine des Mojos en Bolivie se mue en lac au temps des hautes eaux. Au Sud de 20° latitude Sud, le réseau fluvial s'appauvrit brusquement. Le Pilcomayo, le Bermejo et le Salado s'amaigrissent en traversant la plaine. En aval du Salado, les eaux des Andes n'atteignent plus la mer, et le Parana ne reçoit plus d'affluents sur sa rive droite. Les torrents nés dans la Cordillère ne parviennent pas au delà de la zone subandine. Les vents ont ici relayé les eaux courantes dans le transport des dépôts d'origine andine. L'alluvionnement par le vent explique seul l'énorme épaisseur des limons et du loess dans la Pampa orientale. En Patagonie, entre les vallées profondément entaillées dans l'épaisseur des grès et des tufs,

les plateaux sont recouverts par une nappe de cailloux, probablement, du moins en partie, fluvio-glaciaires. C'est seulement dans la Terre de Feu qu'on a signalé en dehors de la zone andine, sur la côte atlantique, des dépôts glaciaires proprement dits. Les argiles à blocs d'une moraine de fond forment les falaises de la baie de Saint-Sébastien.

On ne cherchera pas à rendre compte ici des essais qui ont été tentés dans différentes régions de la plaine, et particulièrement sur le territoire argentin, pour classer les formations qui y affleurent, et distinguer plusieurs périodes d'alluvionnement. Ces essais ne nous paraissent pas avoir donné jusqu'à présent de résultats dignes de confiance. Les coupes accessibles n'ont qu'une hauteur minime. Les recherches paléontologiques sont très délicates, en raison de l'extrême irrégularité de faciès des différents horizons, qui empêche de les suivre sur de grandes distances. Les observations sur le faciès des formations alluviales et leur mode de dépôt ne sauraient d'ailleurs à elles seules servir de base à une classification géologique. On a voulu voir dans l'alternance de cailloux roulés, de sables, de limons de rivières et de lœss éolien la preuve de modifications générales survenues dans le climat et dans les conditions de l'érosion. Cette alternance peut cependant résulter de circonstances purement locales; l'observation des phénomènes actuels le démontre amplement. Enfin, les indications dont nous disposons sur la succession des glaciations dans la Cordillère manquent de précision¹. Au Nord de 38° latitude Sud, elles ne sont pas étendues en dehors de la zone montagneuse, et c'est seulement en Patagonie qu'on peut espérer reconnaître un jour les relations entre les moraines frontales et les terrasses des vallées.

En revanche, l'étude de la topographie de la plaine permet de suivre les derniers mouvements qu'elle a subis. Ces mouvements ont altéré et gauchi sa surface, chaque déformation rendant à l'érosion une activité locale, et ouvrant un cycle nouveau de creusement et d'alluvionnement. Dans l'Amazonie, un soulèvement a porté à 100 et 200 mètres au-dessus du fleuve les bancs de grès et d'argiles tertiaires qui représentent ses alluvions anciennes. La Pampa, dont la reconnaissance topographique est plus aisée, porte également les traces d'une stabilité imparfaite, et on y peut distinguer des zones d'affaissement et des zones de surrection. Les transformations chimiques, qui se sont produites à la surface de la plaine au cours des périodes de stabilité où l'érosion a fait trêve, ont parfois recouvert les dépôts meubles d'une carapace résistante, et permis aux anciens niveaux de se conserver au cours des cycles d'érosion postérieurs (grès ferreux de l'Amazonie orientale, — tosca calcaire du Sud-Ouest de la province de Buenos Aires).

V. — LES ANDES

Diverses théories ont servi tour à tour, sinon à expliquer, du moins à grouper les notions connues sur le relief des Andes. Elles ont souvent conduit à dénaturer les faits, l'observation exacte leur ayant été subordonnée. La théorie des nœuds, qui n'a pas encore été éliminée de tous les manuels, n'est

1. C'est l'étude des cycles de glaciation qui a permis en Europe et en Amérique du Nord de classer les formations quaternaires.

qu'une forme Sud-américaine de la théorie des bassins. Jusqu'à la fin du XIX^e siècle, la question des lignes de partage des eaux a eu dans l'exploration des Andes une place disproportionnée à son intérêt réel. La diplomatie a recueilli l'erreur des premiers géographes. Le conflit de frontières entre le Chili et l'Argentine naquit de ce que les deux pays, avant d'avoir de l'intérieur des Andes une connaissance exacte, admirent à tort que la ligne interocéanique de partage des eaux concordait avec l'axe principal de la Cordillère. Les géographes chiliens, cherchant à prolonger au milieu des bassins sans écoulement de la Puna une ligne fictive de partage des eaux interocéanique, ont donné un exemple instructif du point où peut atteindre l'indifférence aux caractères géographiques les plus évidents, quand il s'agit d'appliquer une théorie.

Non moins fatale à l'impartialité et à l'exactitude de la description géographique a été l'opinion qu'on pouvait interpréter directement le relief par la structure géologique. La géologie et la géographie ont également souffert de cette association trop étroite. Parmi les erreurs géographiques dont elle est responsable, on peut citer les affirmations arbitraires sur le prolongement, au Nord de 33° latitude Sud, de la plaine centrale chilienne, dans laquelle on croyait saisir l'un des grands traits structuraux de l'Amérique du Sud. Inversement, dans les Andes du Venezuela et de la Colombie, les hypothèses de Sievers, sur la direction des chaînes plissées et leurs relations géologiques avec les massifs cristallins de Santa Marta et de Caracas, ne sont trop souvent qu'une traduction directe en termes géologiques d'observations sur le relief actuel.

L'étude de la direction des plis, de la disposition des zones géologiques de la Cordillère et des caractères des séries sédimentaires qui affleurent dans chacune d'elles a conduit Suess à relier l'arc andin, au Nord et au Sud, aux deux guirlandes insulaires des Antilles et des Antilles australes. Une ligne d'archipels antarctiques (Géorgie du Sud, Sandwich du Sud, Orcades du Sud) prolonge en effet la courbe de la Cordillère dans la Patagonie méridionale, et la Terre de Graham, par laquelle elle s'achève, offre des analogies géologiques frappantes avec la Terre de Feu. Mais les connaissances géologiques sur les Antilles australes sont trop incomplètes, et surtout le problème général des relations entre la structure et le relief actuel continental ou sous-marin offre encore trop d'obscurité pour qu'on puisse faire autre chose que d'attirer l'attention sur ce trait remarquable de la carte, dont la signification reste obscure.

VI. — LE PLISSEMENT ANDIN

La plupart des coupes géologiques relevées dans les Andes révèlent des plis d'allure relativement modérée¹, moins serrés et moins complexes que les plis alpins. Sous 35° latitude Sud, où la coupe de Burckhardt traverse la chaîne sur toute sa largeur, le faisceau andin est composé de dix à quinze plis normaux, et leur formation a entraîné un rétrécissement de la zone plissée, égal à un cinquième de sa valeur primitive. Les coupes de Steinmann dans la Bolivie orientale, de Dereims dans le bassin du Titicaca, de Hettner dans la Cordillère de Bogota ont une allure analogue. On ne connaît pas de nappes de recouvrement étendues,

1. Il faut, bien entendu, s'attendre à voir se modifier les idées reçues sur la tectonique des Andes, à mesure que les levés se multiplieront. La simplicité apparente des plis est sans doute due en partie à l'insuffisance des observations.

comparables aux nappes alpines¹. Schiller a signalé, à l'Est de l'Aconcagua, un pli couché, mais il en a reconnu lui-même le caractère local et les limites étroites. A l'Est, dans la zone subandine, la Cordillère est précédée, de 17° à 27° latitude Sud, par un faisceau de plis remarquablement réguliers et modérés, se relayant en échelons.

Le plissement a été fréquemment associé à la montée de roches intrusives (batholithes et laccolithes) dans l'axe des anticlinaux. La Cordillère a été, dit Steinmann, depuis le Jurassique, comme une cicatrice jamais fermée. La distinction entre les roches consolidées en profondeur et les roches qui se sont épanchées à la surface est souvent malaisée à faire. Les porphyres jurassiques ont fourni par leurs tufs, leurs brèches et leurs conglomérats les éléments d'une partie des bancs sédimentaires. Au-dessus des porphyres anciens, on peut distinguer la série plus récente des « granites andins » (diorites quartzifères) et des andésites tertiaires, refroidies à une moindre distance de la superficie. Les volcans modernes ne sont que les derniers d'une série de volcans tertiaires, dont l'érosion a déjà en grande partie dispersé les projections et dont la plupart ont perdu leur forme caractéristique. Batholithes et laccolithes ont été mis à nu par l'érosion dans les vallées du versant occidental au-dessous d'une énorme épaisseur de couches secondaires. Dans la zone centrale de la chaîne, les roches intrusives se sont élevées beaucoup plus haut. Leur résistance à l'érosion étant supérieure à celle de leurs enveloppes sédimentaires, elles forment presque partout les parties saillantes du massif (crêtes de la Cordillera Blanca au Pérou, de la Cordillera Real de l'Illimani à l'Est de la Paz, etc.).

En raison de la simplicité des plis andins, les séries sédimentaires qui affleurent dans chacune des provinces de la Cordillère comprennent un nombre d'étages relativement restreint. Une première zone longitudinale à l'Est correspond à l'aire d'affleurement des couches primaires; elle comprend la partie orientale des plateaux de la Bolivie et du Nord de l'Argentine. Les quartzites cambriens y forment de hautes chaînes anticlinales (sierra de Santa Victoria, etc.). Ailleurs, les schistes siluriens constituent la base de la série. Ils entourent les pointements des granites récents de la Cordillera Real, et sont entaillés par de profondes vallées. Dans les régions synclinales, les grès dévonien et les grès rouges secondaires les recouvrent et déterminent un paysage tabulaire. Sur le lac Titicaca, les alignements du calcaire dur carbonifère, par lequel s'achève la série des dépôts marins, correspondent aux reliefs les plus saillants. On retrouve plus au Sud, jusqu'à Mendoza, les couches primaires (calcaires siluriens, schistes et grès dévonien) sur le flanc oriental de la Cordillère chilo-argentine, et dans les Précordillères qui la précèdent à l'Est.

La deuxième zone, où affleurent les étages secondaires, se développe sur une longueur très supérieure. Les brèches et les conglomérats porphyriques aux teintes bariolées et grises y sont les formations les plus fréquentes, composant à elles seules presque tout le versant occidental de la chaîne; elles sont connues depuis l'équateur jusqu'au lac San Martin. Au Pérou, des calcaires gris succèdent vers l'Est aux conglomérats et couvrent la plus grande partie du plateau; plus loin, sur le Marañon et le Huallaga supérieur, des grès secondaires couronnent

1. Les charriages observés par Keidel dans les Précordillères argentines sont extérieurs à la zone andine proprement dite et appartiennent au système des plissements permien.

les versants au-dessus des schistes sombres siluriens. Au Chili, à l'Est de la zone des conglomérats, des calcaires sombres, des grès rouges à gypse et des marnes, d'âge également secondaire, environnent les pointements d'andésites qui marquent l'axe de la Cordillère. Sous 35° latitude Sud les étages secondaires franchissent le faite de la chaîne et viennent se développer sur le versant oriental, en plis réguliers, qui s'appuient à l'Ouest aux granites intrusifs de la Cordillère de Patagonie. Dans les îles méridionales de la Terre de Feu, où les granites récents sont entourés de micaschistes et de gneiss, on a pu saisir le passage latéral des schistes cristallins aux schistes secondaires. Les micaschistes y forment donc, malgré l'apparence, la continuation de la même zone.

Une troisième zone enfin, en lambeaux discontinus, d'altitude médiocre sur les rives du Pacifique, est formée de granites anciens, de micaschistes et de bancs tertiaires horizontaux. Dans les intervalles (Lima, Taltal) les dépôts secondaires plissés s'avancent jusqu'à la côte.

Vers le Nord, dans les Andes de l'Équateur, les conglomérats secondaires s'appuient directement sur les terrains archéens (gneiss et micaschistes) qui composent la Cordillère orientale. En Colombie, la Cordillère centrale est formée par des micaschistes qui conservent à peine quelques écailles de couches sédimentaires; mais, par un renversement des conditions qui règnent dans les Andes méridionales, c'est ici dans la Cordillère orientale, et sur la bordure même de la plaine de l'Orénoque, que les formations secondaires acquièrent un grand développement. Les schistes et les grès crétacés où se sont creusées des vallées longitudinales y entourent les noyaux cristallins.

Le début du plissement andin date du Crétacé supérieur. Les dépôts crétacés ont partout pris part au plissement; ils ont été soulevés et métamorphisés au contact des intrusions de diorite et d'andésite. Le plissement s'est poursuivi pendant une partie du Tertiaire, sans qu'on puisse dire avec précision quand il a pris fin. Les formations tertiaires marines manquent en effet à l'intérieur de la Cordillère. On ne les connaît que dans la Patagonie australe, sur la lisière orientale extrême des Andes. Sur la côte du Pacifique, à l'Ouest de la zone de dislocation, le Miocène est resté horizontal; l'Éocène a été au contraire affecté par les mouvements andins au Nord du Pérou sur le plateau côtier entre Paita et Tumbes. Dans la plus grande partie des Andes, notamment dans la Bolivie orientale et le Nord de l'Argentine, le Tertiaire est représenté par des dépôts continentaux grossiers, sans fossiles, qui ne fournissent aucune information précise sur l'âge du plissement.

VII. — MOUVEMENTS VERTICAUX ET CYCLES D'ÉROSION

Quelle que soit la date exacte où cessa de se manifester la pression latérale qui a déterminé la formation des plis andins, la Cordillère a subi des mouvements verticaux, contemporains du plissement ou postérieurs à lui et qui l'ont portée à son altitude actuelle. Humboldt avait déjà signalé que, dans les Andes de Caracas, la direction des couches ne correspond pas à l'alignement du massif montagneux, et que le relief y est indépendant de l'orientation des plis. La même observation peut être faite sur toute la longueur de la Cordillère. Dans les Andes chilo-argentine, de 35° à 38° latitude Sud, où la direction du plissement est très régulière et se traduit d'ailleurs sur les deux versants dans l'alignement des

vallées intérieures, les limites extrêmes de la zone montagneuse coupent obliquement cette direction. Dans le Pérou septentrional, les plis andins dévient vers l'Ouest, et sont brusquement tranchés par la lisière de la plaine côtière de Paita. Les grandes zones géologiques longitudinales que j'ai tenté de définir plus haut ne sont pas disposées parallèlement à l'axe orographique des Andes, mais forment avec elle un angle plus ou moins aigu¹.

Steinmann a donné des preuves géologiques du soulèvement vertical des Andes boliviennes. Il a découvert au Cerro de Potosi (au-dessus de 4 000 m.), dans des couches restées à peu près horizontales, une flore fossile tropicale probablement miocène; une flore équivalente a été retrouvée par Berry à Corocoro. Cette flore ne correspond pas aux altitudes actuelles. On est donc contraint d'admettre qu'un mouvement d'ensemble post-miocène a relevé ces dépôts de 1 000 ou 2 000 mètres au moins au-dessus de leur altitude primitive. La disposition du Tertiaire et du Quaternaire marins sur la côte du Pacifique et la présence d'un grand nombre de plages soulevées démontrent que des mouvements d'amplitude moindre ont affecté également la zone à l'Ouest de la Cordillère.

Les observations relatives aux formes du terrain conduisent à des conclusions semblables. L'intérieur de la zone montagneuse présente en effet très souvent des surfaces faiblement accidentées, de modelé sénile, et qui n'ont pu se former qu'à une altitude voisine du niveau de la mer. Elles offrent un contraste singulier avec les gorges profondes et inaccessibles qui entaillent le pourtour du plateau. Ces hautes surfaces monotones ont été décrites bien des fois, longtemps avant qu'aucun voyageur n'eût cherché à en expliquer l'origine. Hettner parle d'une façon expressive de la douceur (*Zahmheit*) du modelé des Paramos de Bogota. D'Orbigny, montant de Santa Cruz vers Sucre, écrit : « Au sortir des profonds ravins où j'étais resté comme encaissé depuis quelques jours, je voyais avec plaisir se dérouler devant moi ce vaste horizon ». Et plus loin : « un plateau presque horizontal sert de faite de partage entre les eaux du rio Grande et du rio Acero; en effet, de petits ruisseaux se dirigent de chaque côté de cette plaine sans former de vallées; celles-ci ne naissent qu'à quelques lieues de là, où elles se creusent tout à coup et sont très profondes ».

Les hauts plateaux nivelés, dont l'horizontalité générale est en désaccord flagrant avec la structure, se rencontrent même dans les parties les plus humides des Andes, où, l'érosion étant plus active, ils étaient plus exposés à la destruction. Mais c'est en pleine zone désertique, à l'Est d'Iquique, dans les Andes chilo-boliviennes, qu'ils paraissent avoir le plus intégralement conservé le caractère d'une pénéplaine proprement dite.

Le premier géographe qui ait recouru, pour expliquer la topographie andine, à l'hypothèse de cycles d'érosion successifs, dus à des soulèvements du sol, est, à ma connaissance, Evans, qui l'appliqua dès 1903 à la région d'Apolobamba (versant Nord de la Cordillera Real, au Nord de la Paz). « Les vallées anciennes, dit-il, larges, à fond presque plat, semblent s'être formées quand la région était à une altitude plus faible, quand la pente et la force d'érosion des eaux étaient moindres qu'à présent, puisque les cours d'eau découpent de profonds ravins dans le fond de leur ancien thalweg. » L'idée a été depuis fréquemment reprise, par

1. Il est cependant une région où la correspondance du relief et de la structure géologique a pu être mise clairement en évidence : c'est le chapelet des chaînons subandins de la bordure bolivienne et argentine du Chaco.

Bowman pour la Cordillère de Tarapaca, par Gregory pour le bassin du Cuzco, par Keidel et par Grœber pour les Andes de l'Argentine, etc.

Il ne peut être question, dans l'état actuel des connaissances, de donner un tableau d'ensemble de l'évolution des formes du terrain dans les Andes. Rien ne démontre que cette évolution ait été partout identique et que les mêmes mouvements du sol aient affecté toute l'étendue de la Cordillère¹. L'étagement sur les torrents des versants extérieurs de bassins de réception séparés par des gorges (voir les levés du rio de Quillo par Larminat, — la description des rios de Chancay et de Pativilca par Dueñas, etc.) tend à démontrer que le soulèvement de la Cordillère a été rythmé de nombreux temps d'arrêt. La région où les formes du terrain ont été étudiées avec le plus de méthode est peut-être celle des Andes du Neuquen, aux sources du Maule et du Neuquen, décrite par Grœber. Son évolution, qui est résumée ici à titre d'exemple, paraît avoir été la suivante : les plis du Crétacé supérieur et du début du Tertiaire furent nivelés à l'Éocène. Sur la pénéplaine éocène s'accumula une série andésitique, qui fut englobée dans une nouvelle phase orogénique à la fin du Miocène. Au cours du Pliocène, l'usure du relief reprend. On reconnaît aujourd'hui à 3 400, 2 900 et 2 400 mètres les restes de trois plans d'érosion pliocènes. La période d'érosion pliocène a donc été interrompue par deux soulèvements de 500 mètres d'amplitude chacun. A la fin du Pliocène, un dernier soulèvement de 1 000 mètres a déterminé un brusque rajeunissement des vallées. On peut sans doute établir une relation entre les surfaces d'érosion de la fin du Pliocène découvertes par Grœber, dans les Andes de Neuquen, et le niveau supérieur, recouvert de cailloux d'origine andine, qui tranche sur le plateau patagonien les couches pliocènes de l'Araucanien (terrasse de 600 mètres de Windhausen, à l'Ouest du golfe de San Jorge, 46° lat. S.).

Outre les mouvements épirogéniques généraux ou régionaux, la Cordillère a été affectée par des fractures ou des flexures ayant délimité des fosses d'effondrement et des *horsts* restés en saillie. L'existence de ces fosses — ou *graben* — a été signalée sur toute la longueur de la Cordillère, aussi bien dans la zone centrale que sur les versants extérieurs. Stille a prouvé que la haute vallée du Magdalena en est un exemple et a suivi les réseaux de failles qui l'encadrent à l'Est et à l'Ouest. Gregory considère comme une fosse effondrée le bassin déprimé du Cuzco; Bowman donne la même interprétation de la dépression du *salar* (lac temporaire) de Huasco à l'Est d'Iquique et de celle qui s'étend à l'Ouest de la Puna de Atacama de 23° à 25° latitude Sud et qui contient les *salares* d'Atacama et de Punta Negra. Le *valle* (vallée) de Iglesia et de Calingasta, qui sépare la Cordillère des Précordillères de San Juan et de Mendoza, a la même origine. Toutes les Andes du Nord-Ouest argentin forment un vaste champ de fractures, qui englobe au Sud-Est la zone des sierras pampéennes. Enfin la plaine centrale du Chili, qui suit à peu près la bordure occidentale de la zone plissée, est elle-même une fosse effondrée. Les rivières chiliennes, nées dans les Andes, qui traversent la plaine centrale, et franchissent ensuite le massif côtier pour parvenir à la mer, conservent, en amont et en aval, leur puissance d'érosion,

1. Bowman me paraît avoir trop simplifié le problème. Ayant constaté dans les Andes de Bolivie l'association fréquente de formes appartenant à trois cycles distincts (ravins en pleine jeunesse emboîtés dans des vallées mûres creusées elles-mêmes au-dessous du plateau à surface sénile), il conclut que le soulèvement s'est fait en deux temps. Il resterait à démontrer que les formes analogues remontent bien partout au même cycle et à les raccorder entre elles.

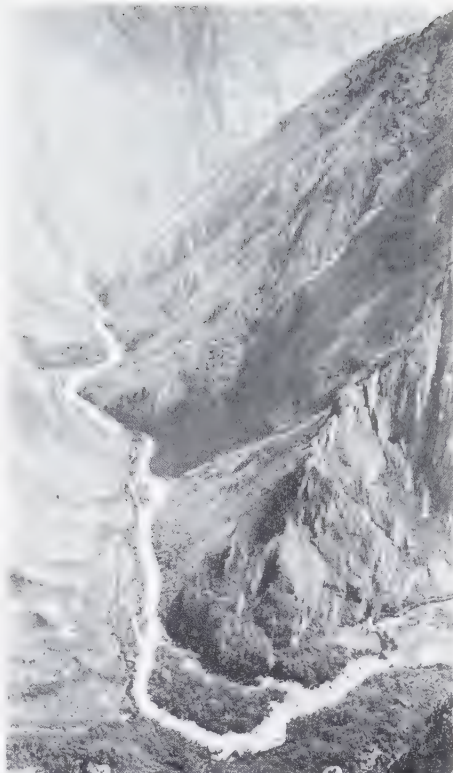
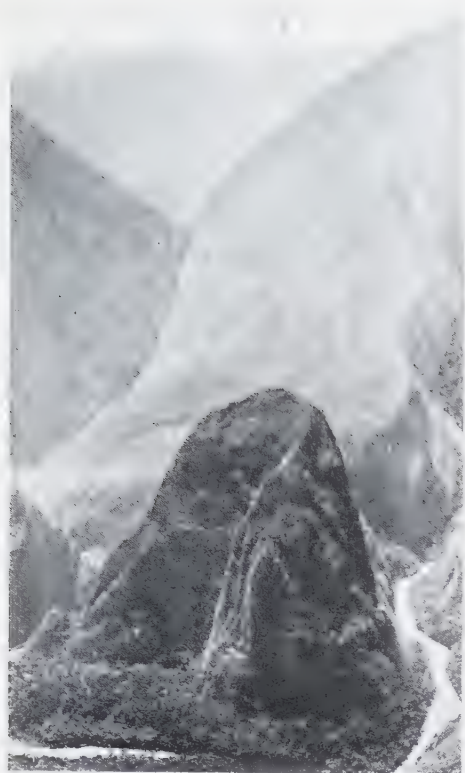
et leurs vallées y sont bordées de terrasses. Dans la plaine, au contraire, leurs alluvions sont étalées en cônes de déjection, à la surface desquels elles divaguent. Cet affaiblissement du réseau fluvial, incapable de conserver, à la traversée de la plaine, sa charge alluviale, semble indiquer que le mouvement d'affaissement qui a créé la plaine est d'âge tout récent et se poursuit peut-être encore.

Le nivellement des bassins intérieurs est dû en partie à l'usure des sommets, en partie à l'accumulation dans les dépressions des matériaux provenant de leur destruction. Dans ce processus de comblement, le volcanisme a joué un rôle essentiel. Les volcans forment dans la plus grande partie des Andes les seules saillies dépassant notablement le niveau moyen de la pénéplaine supérieure. Les trois groupes des volcans de la Cordillère (volcans de Colombie et de l'Équateur, — du Pérou méridional et du plateau d'Atacama, — du Chili central, du Neuquen et de la Patagonie) comprennent des volcans anciens presque entièrement détruits par l'érosion, des volcans éteints à formes encore fraîches, avec ou sans cratère, et des volcans actifs. Leurs projections sont acides; les types basiques à laves fluides, qui se sont étalées en nappes étendues, n'apparaissent qu'au Sud et se développent sur le plateau patagonien. Dans les Andes du Neuquen, les nappes basaltiques sont répandues à la surface de la pénéplaine pliocène, mais leur formation est antérieure au soulèvement quaternaire. Les laves acides ne s'éloignent pas des cratères; mais les cendres volcaniques ont fourni à l'érosion une proie facile; elles ont été entraînées par les eaux, et, la charge dépassant la capacité de transport des rivières, elles ont obstrué les dépressions antérieures aux éruptions, fosses ou vallées. L'Équateur et la Colombie méridionale offrent l'exemple le plus grandiose de cette accumulation de cendres et de tufs volcaniques dans les bassins intérieurs. Dans l'énorme épaisseur des dépôts meubles, les eaux ont ouvert, depuis, de profondes et d'étroites entailles. Le contraste est impressionnant entre ces hautes plaines et les immenses ravins qui découpent les flancs de la Cordillère (pl. III, A, B, C). La plaine basse du Magdalena, dans la Colombie centrale, et la plaine chilienne sont en grande partie couvertes, elles aussi, par des alluvions d'origine volcanique.

Une partie des alluvions des hautes plaines est d'origine lacustre ou lagunaire. Des nappes lacustres subsistent dans les Andes de Bolivie et du Pérou, de Colombie, du Venezuela, et la formation des dépôts lacustres n'est pas interrompue. Le lac Poopo sur le plateau bolivien a reculé notablement en deçà de ses anciens rivages. Plus au Sud, la Puna enferme un grand nombre de *salares*, ou lacs temporaires, sans communication entre eux, que tapissent des argiles fines recouvertes de sel.

VIII. — LES EFFETS DU CLIMAT SUR LES FORMES DU TERRAIN DANS LES ANDES

La multiplicité des bassins fermés est une conséquence de la sécheresse. Comme celles du plateau brésilien, les formes des Andes ont subi les effets du climat. Keidel a démontré de la façon la plus claire que le relief des Andes, loin de nous révéler des modifications récentes du climat, démontre au contraire que la distribution des provinces climatiques n'a pas subi, du moins depuis le Tertiaire supérieur, de modifications sensibles. Dans les Andes du Nord-Ouest argentin le régime désertique paraît établi depuis le Crétacé, et peut-être depuis



Phot. Hiram Bingham.

A, B. — L'URUBAMBA DANS LES GRANITES, A MACHU PICCHU (PROVINCE DU CUZCO, PÉROU),
A LA LIMITE SUPÉRIEURE DE LA FORÊT DU VERSANT AMAZONIEN.
Le fond de la vallée est à 1800 mètres, elle a une profondeur de plus de 2000 mètres.



Phot. Martinez, Quito.

C. — LE BASSIN INTERANDIN DE QUITO (ÉQUATEUR) COMBLÉ PAR LES TUFFS VOLCANIQUES.
Altitude : 2800 mètres. — Contraste entre le bassin de comblement de la zone andine
et les vallées d'érosion du flanc extérieur de la Cordillère (A et B).

(Meyer). Le seul point où les alluvions des bassins intérieurs aient été rattachées d'une façon précise à d'anciennes moraines et à des vallées à formes glaciaires est le bassin du Cuzco dans le Pérou méridional (Bowman) (pl. IV, C).

La limite inférieure des neiges éternelles, plus régulière que celle des glaciers, est comprise aujourd'hui entre 4 600 et 4 800 mètres dans les Andes tropicales (Cordillère orientale de Colombie, Équateur, Pérou septentrional). Par une anomalie qu'explique la sécheresse croissante, elle se relève rapidement à mesure qu'on s'éloigne de l'Équateur vers le Sud, à 5 250 mètres dans la Cordillère occidentale au-dessus de Lima, à 5 300 mètres dans la Cordillère orientale de Bolivie, au-dessus de la Paz; sur la bordure Nord-Est de la Puna de Atacama elle est comprise entre 5 600 et 6 300 mètres¹. Elle s'abaisse de nouveau au Sud de 27° latitude Sud, lentement d'abord (5 500 m. dans le massif de Famatina, 4 500 à 5 000 dans la Cordillère de San Juan et de Mendoza), puis beaucoup plus brusquement : elle se tient à 2 000-2 500 mètres sous 37° latitude Sud, à 1 500 mètres sous 40°, à 700 mètres dans la Terre de Feu, sur la côte du Pacifique. L'augmentation rapide des précipitations sur le versant chilien s'ajoute en effet ici à la réduction normale des températures à mesure que la latitude s'élève. C'est entre 33° et 40° que cette transformation complexe des conditions climatiques détermine l'accroissement le plus rapide de l'enneigement des Andes : sur une distance de moins de 800 kilomètres la dénivellation de la limite inférieure des neiges atteint 3 000 mètres.

Dans la zone tropicale et subtropicale, les glaciers dépassent à peine la limite inférieure des névés. A partir de 40° latitude Sud, au contraire, où les glaciers ont des champs d'alimentation étendus, ils débordent dans les vallées, bien au-dessous de la limite des neiges; ils atteignent la mer à partir de 46°. Au Sud de 46°, une nappe de glaces continue, véritable inlandsis, recouvre tout l'ensemble de la Cordillère de Patagonie (pl. V).

Sur toute la largeur de la Cordillère, on a reconnu, en avant des moraines actuelles, ou dans des zones aujourd'hui libres de glaces, sous la forme de dépôts morainiques, de cirques, de vallées surcreusées, de lagunes disposées en arrière de verrous glaciaires, les preuves incontestables d'une glaciation quaternaire. D'Orbigny avait déjà pensé à expliquer par l'érosion glaciaire les caractères morphologiques de la région du Cerro de Potosi. Les efforts qui ont été faits pour distinguer plusieurs périodes glaciaires andines ne paraissent pas encore permettre de conclusions certaines. En Patagonie seulement, l'existence d'au moins deux séries de moraines d'âge différent peut être considérée comme définitivement établie.

De l'ensemble des observations très nombreuses qui ont été faites dans toute la Cordillère, il résulte cependant que la limite inférieure des glaciers anciens au moment de leur extension maxima est à peu près exactement parallèle à la limite inférieure des glaciers actuels. Les traces de glaciation sont signalées jusqu'à 3 900 mètres dans l'Équateur, 3 600 mètres dans le Nord du Pérou, 3 500 mètres dans la Cordillère du Salcantay, 5 200 mètres sur le Nevado de Famatina, 4 000 mètres sur l'Aconquija. Par rapport aux glaciers modernes, les glaciers quaternaires se sont donc avancés à 800 ou 1 000 mètres

1. 4 900 à 5 000 mètres sur l'Aconquija plus à l'Est, dans une zone où les précipitations sont plus abondantes. De même au Pérou les neiges descendent plus bas dans la Cordillère orientale que dans la Cordillère occidentale, jusqu'à 4 500 mètres sur le Salcantay, au Nord du Cuzco.



Phot. Soc. Fot. Apic.

GLACIER ABOUTISSANT A LA MER. CANAL DU BEAGLE (TERRE DE FEU).
Les glaciers des Andes de Patagonie parviennent à la mer à partir de 46° latitude Sud.

BIBLIOGRAPHIE

Résumé des travaux géologiques sur l'Amérique du Sud dans ED. SUESS, *La Face de la Terre* (traduction Emm. de Margerie), t. I, chap. ix, Paris, 1912, et t. III, chap. xxii, Paris, 1913. Depuis la publication de l'œuvre de Suess, des progrès importants ont été réalisés dans la reconnaissance géologique du continent, notamment en ce qui concerne le Nord-Est du Brésil, le Nord-Ouest de l'Argentine et le plateau patagonien. On trouvera dans les chapitres régionaux une liste des ouvrages les plus importants pour la géologie et l'étude du relief.

On peut signaler ici, comme contenant des indications particulièrement intéressantes pour l'interprétation de la structure générale du continent : J. W. EVANS, The rocks of the cataracts of the river Madeira and the adjoining portions of the Beni and Mamore (*Quarterly Journal Geol. Soc.*, LXII, 1906, p. 88-124). — J. KEIDEL, *La geologia de las sierras de la provincia de Buenos Aires y sus relaciones con las montañas de sud Africa y los Andes* (Rep. Argentina, Direccion general de Minas, *Anales del Ministerio de Agricultura, seccion geologia, mineralogia y mineria*, t. XI, n° 3, Buenos Aires, 1916). — J. KEIDEL, Sobre la distribucion de los depositos glaciares del permico conocidos en la Argentina (*Boletin Academia nac. Ciencias Cordoba*, XXV, 1922, p. 239-368). — OTTO MAULL, Die geomorphologischen Grundzüge Mittel-Brasiliens (*Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1924, p. 162-197).

Parmi les travaux qui ne sont pas signalés plus loin et auxquels se réfère le texte de ce chapitre : J. C. BRANNER, Decomposition of rocks in Brazil (*Bull. Geol. Soc. America*, 1896, p. 225-314) et The Fluting and pitting of granites in the tropics (*Proceedings American philosophical Soc.*, LII, 1913, p. 163-174). — G. STEINMANN, Über die junge Hebung der Kordillere Sudamerikas (*Geologische Rundschau*, XIII, 1922, p. 1-8). — P. GREGER, *Mutacion del divortium aquarum del Norte del Neuquen en el plioceno superior* (Rep. Argentina, Ministerio de Agricultura, Direccion general de Minas, *Boletin*, serie F, n° 1, Buenos Aires, 1920, p. 5-17). — H. E. GREGORY, A geological reconnaissance of the Guzco valley, Peru (*American Journal of Science*, 4° serie, XLI, 1916, p. 1-100). — J. KEIDEL, *Sobre la influencia de los cambios climatericos cuaternarios en el relieve de la region seca de los Andes centrales y septentrionales de la Argentina* (Rep. Argentina, Ministerio de Agricultura, Direccion general de Minas, *Boletin*, serie I, n° 5, Buenos Aires, 1922, p. 3-19).

Les observations sur les glaciers et l'extension des dépôts et des formes d'origine glaciaire sont très dispersées. Voir R. HAUTHAL, *Reisen in Bolivien und Peru* (*Wissenschaftl. Veröffentlichungen der Ges. Erdk. Leipzig*, VII, 1911), dont les conclusions ne peuvent être acceptées aveuglément.

CHAPITRE II

LE CLIMAT

I. — LES TEMPÉRATURES

La carte de la distribution des températures moyennes en Amérique du Sud présente une régularité croissante vers le Sud; à partir de 30° latitude Sud, les anomalies du tracé des lignes isothermes deviennent négligeables, et ces lignes tendent de plus en plus à se confondre avec les degrés de latitude. La masse continentale, dont l'influence perturbatrice détermine ces anomalies, diminue en effet d'étendue vers le Sud. L'isotherme de 10° centigrade qui aborde la côte Ouest à la hauteur de l'île Chiloë est à peine déviée vers le Sud par la rencontre du continent. L'isotherme de 5° passe au large du cap Horn, à 12 degrés de latitude plus près de l'équateur qu'au Nord de l'Europe. Rien ne rappelle dans l'Amérique du Sud extra-tropicale le relèvement des températures que valent à l'Europe occidentale les courants marins et les vents du Sud-Ouest. La zone tempérée froide comprise entre les isothermes de 12° et de 4° centigrade, caractérisée par le développement des forêts de conifères, qui s'épanouit dans l'Europe occidentale, ne couvre au contraire qu'une superficie restreinte dans l'Amérique du Sud. On y passe presque sans transition, sur l'une et l'autre côte, de la zone tempérée chaude, où la vigne mûrit et où végètent certains palmiers, à la zone subantarctique, où la culture du blé et celle de l'orge ne peuvent être pratiquées.

Au Nord de Valparaiso, sur la côte du Pacifique, les lignes isothermes s'espacent : la température s'élève de 1° environ pour 2° de latitude du cap Horn à Valparaiso, de 1° pour 5° de latitude de Valparaiso à Lima. D'Antofagasta (24° lat. S.) au Callao (12° lat. S.), la différence des températures moyennes n'est que de 0°,7. L'isotherme de 20° passe bien au Nord de Lima sur la côte péruvienne, et les températures restent inférieures à la normale jusqu'à la hauteur du golfe de Guayaquil. La température annuelle du Callao est plus basse de 5°,6 que celle de Bahia sur l'Atlantique; celle d'Antofagasta, plus basse de 4° que celle de Rio; entre Valparaiso et Montevideo la différence est de 2°,1; elle se relève à 3°,6 entre Valdivia et Bahia Blanca. Mais, tandis qu'au Nord du tropique le refroidissement de la côte est à peu près constant et se manifeste également pendant l'hiver et pendant l'été, au Sud de Valparaiso les hivers de la côte occidentale sont moins rigoureux que ceux de l'Atlantique, et les températures d'été restent seules anormalement basses : Valdivia a en juillet (hiver) 1° de plus que

Bahia Blanca, mais 6°,5 de moins en janvier. L'amplitude annuelle des températures augmente donc beaucoup plus rapidement sur l'Atlantique que sur le Pacifique; la chaleur de l'été y repousse plus loin vers le Sud la limite des cultures. Au Chubut (Patagonie orientale) les récoltes de céréales sont assurées, tandis que sur la côte chilienne à Puerto Montt ou à Osorno, à 2° plus au Nord, il arrive, lorsque l'année est humide, qu'on doive faucher le grain avant maturité.

Les étés froids, le climat océanique de la Patagonie chilienne sont dus à l'influence des vents d'Ouest; mais au Nord de 35° latitude Sud le refroidissement de la côte pacifique a des causes différentes. Humboldt le premier a signalé les températures anormalement basses des eaux du Pacifique sur la côte péruvienne. La différence avec la température moyenne des mers tropicales sous une latitude comparable atteint environ 10°. Le refroidissement des mers du Chili septentrional et du Pérou a été attribué jusqu'ici — probablement à tort — à l'influence d'un courant marin Sud-Nord, auquel on a donné le nom de courant de Humboldt et qui longe la côte occidentale de l'Amérique du Sud jusqu'à la hauteur du golfe de Guayaquil. Bien que les observations sur ce courant manquent de précision, son existence est incontestable. Mais il n'est pas d'origine polaire, et doit être probablement considéré comme une branche déviée vers le Nord du courant de l'Ouest à l'Est, qui traverse sous 40° le Pacifique austral. Sa direction est conforme à celle des vents dominants, et il varie avec eux. Il est très irrégulier entre Valparaíso et Coquimbo, à peu près constant au Nord de Coquimbo. Sa vitesse est évaluée à 15 milles par jour entre Valparaíso et Cobija. G. Stiglish, se fondant sur une longue pratique du cabotage, estime que, sur la côte péruvienne, la correction à apporter du fait du courant de Humboldt aux estimations de route des navires varie de 0 à 35 milles par jour¹; la vitesse paraît augmenter vers le Nord, et atteindrait 50 milles par jour entre Paita et les îles Galapagos. La largeur du courant de Humboldt ne doit pas dépasser au Sud 20 ou 30 milles, à partir de la côte; mais elle s'élève à 120 et même 180 milles au Pérou. Ses limites septentrionales se déplacent selon les saisons. Aux Galapagos, le courant se tient au Sud de l'archipel pendant l'été austral, et le baigne, au contraire, à partir du mois de mars, progressant vers le Nord avec les alizés. De même la branche du courant qui suit la côte équatorienne de mai à décembre s'en éloigne de janvier à mai (été austral), faisant place à un courant chaud venu du Nord. Ce courant chaud, que les pêcheurs péruviens nomment courant del Niño (de Noël), s'avance parfois au Sud jusqu'à Pacasmayo (7° lat. S.) ou même jusqu'à Pisco (14° lat. S.).

Les observations de Coker et de Murphy démontrent que la cause principale de l'abaissement des températures marines entre Coquimbo et Paita est probablement l'ascension des eaux froides de fond le long du talus continental. Ces observations mettent en évidence deux faits que l'action du courant de Humboldt ne permet pas d'expliquer. D'une part, le relèvement des températures est loin de se manifester régulièrement et progressivement du Sud au Nord². D'autre part, les températures s'abaissent à proximité de la côte, et se relèvent

1. Quelques mesures récentes de R. C. Murphy donnent une vitesse de deux tiers de mille à l'heure entre 14° et 9° lat. S.

2. Ce relèvement est en tous cas très lent. Les observations antérieures donnaient des températures moyennes de 14° à Coquimbo (30° lat. S.), 18° à Arica (18° lat. S.), 18°,5 au Callao (12° lat. S.). Celles de Coker donnent 16° à Mollendo (19° lat. S.), 16°,5 au Callao, 17°,5 à Chimbote (9° lat. S.). Les minima enregistrés par Murphy à Independencia bay, à Huacho, à Pacasmayo sur une distance de 800 kilomètres sont presque identiques (de 14°,4 à 15°).

au large. A la hauteur de Huarney (10° lat. S.), en gagnant la haute mer, l'élévation de la température des eaux de surface atteint 3° sur une distance de 10 milles. Entre Pacasmayo et l'île de Lobos de Afuera (7° lat. S.), la différence est de 6°. En d'autres termes, les isothermes marines, loin d'être perpendiculaires à la côte, comme si elles marquaient la progression des eaux froides portées par le courant de Humboldt, sont parallèles à la côte, comme si les eaux de fond amenées à la surface le long du littoral se réchauffaient à mesure qu'elles sont entraînées à distance. Le phénomène de l'*aguaje*, bien connu des pêcheurs péruviens, sorte de bouillonnement des eaux diversement colorées par le plankton, est vraisemblablement déterminé par la montée des eaux de fond. La température des eaux marines n'en reste pas moins, très loin vers le large, anormalement basse, comme on peut s'en rendre compte par l'aspect désolé du groupe des îles de San Felix, San Ambrosio, Gonzalez, situées par 26° latitude Sud, à près de 1 000 kilomètres de la côte (pl. VII, C).

La côte elle-même a un régime très régulier de brises alternantes soufflant vers la terre pendant le jour (*virazon*) et vers la mer pendant la nuit (*terral*). Mais ces deux vents ne sont pas exactement perpendiculaires à la côte : le *virazon* est généralement un vent du Sud, le *terral*, un vent d'Est. En s'éloignant de la côte on trouve des vents du Sud-Est constants soufflant vers la haute mer. Ce sont ces vents qui entraînent vers le large les eaux superficielles et provoquent la montée des eaux de fond. Le mouvement des eaux est conditionné par la topographie sous-marine. Il est remarquable en effet que l'abaissement anormal des températures marines corresponde exactement à la zone où les grandes profondeurs viennent border la côte, et où la largeur du socle continental est réduite au minimum.

Le milieu marin au large du Pérou et du Chili septentrional est caractérisé non seulement par ses basses températures, mais par leur régularité — l'amplitude des variations saisonnières est en effet très faible — et par une faible salinité. On y trouve un grand nombre d'espèces antarctiques; le cap Blanco au Sud du golfe de Guayaquil marque une limite zoogéographique très nette, et la faune des côtes du Pérou offre plus d'analogies avec celle de la Patagonie qu'avec celle de l'Équateur. En outre l'abondance de la vie marine est extrême, et contraste d'une façon saisissante avec la pauvreté de la flore et de la faune sur la côte désertique. Les algues microscopiques, diatomées et radiolaires, fournissent l'alimentation des organismes innombrables qui composent le plankton, crustacés, coelentérés, échinodermes, formes larvaires d'autres animaux. Ces organismes sont à leur tour la proie des poissons. La surface de la mer est agitée par le passage des bancs d'anchois (*Engraulis ringens*) poursuivis par des espèces carnassières, maquereaux, bonîtes, etc., et par les phoques et les lions de mer. Les poissons nourrissent des colonies d'oiseaux pêcheurs qui nichent sur les falaises côtières et dans les îles. Enfin, pour achever le cycle, il faudrait mentionner les oiseaux carnassiers, condors de la Cordillère, qui se repaissent des œufs des oiseaux pêcheurs. On aura à signaler ailleurs les conséquences de ce foisonnement de la faune marine sur la vie économique du littoral.

L'influence directe des eaux marines sur le refroidissement de la côte ressort d'une comparaison entre les températures de points situés sur la côte même et à une faible distance dans l'intérieur; elle s'exerce surtout pendant l'été. Caldera, sur la côte, a une température annuelle moyenne de 15° 9, Copiapo, à 400 mètres

d'altitude, de 15°,3, et la température moyenne de janvier (été) est de 19° seulement à Caldera, de 20°,4 à Copiapo. Le Callao a de même une température moyenne annuelle à peu près égale à celle de Lima (158 m. — 19°,3 contre 19°), une température d'été (février) moins élevée (21°,2 contre 23°). Sur le golfe de Guayaquil, Santa Elena, environnée pendant l'été par les eaux froides, n'a que 23° à 24°; Guayaquil, sur le fleuve, 27°. Les brouillards du matin de la côte péruvienne et chilienne (*garuas* et *camachancas*) s'expliquent par le refroidissement brusque de l'air au contact de la mer, à l'heure où souffle la brise de terre. La montée des nuages s'observe souvent l'après-midi sur les versants extérieurs des Andes de l'Équateur. Au Sud, dans la zone des volcans, les glaciers descendent plus bas sur le versant occidental, qui regarde la mer, que sur le versant oriental (pl. VII, A et B).

II. — LES VENTS ET LES PLUIES

Les lois générales des variations de la pression et des vents, telles qu'elles peuvent être observées dans les régions océaniques, sont à peine troublées sur le pourtour du continent Sud-américain (fig. 3). Dans la zone tropicale, où sa largeur est plus grande, le continent est en grande partie occupé par des plaines humides et des forêts, où l'évaporation est peut-être aussi intense que sur une surface marine, et où les températures sont presque aussi uniformes. Dans la zone extra-tropicale, son étendue est trop restreinte pour que l'on voie s'y manifester, comme sur les continents de l'hémisphère Nord, de très hautes pressions en hiver, de très basses pressions en été. Il ne s'y forme pas tour à tour d'aires anticycloniques et d'aires cycloniques. L'Amérique du Sud ne connaît pas de régime des moussons. La seule région où soufflent de véritables vents de moussons est le Nord-Est semi-aride du Brésil, aux environs du cap São Roque. Les vents de Nord-Est qui y règnent en été sont probablement les alizés combinés avec une mousson d'été et déviés par elle, lorsque la pression s'abaisse sur cette partie du continent; les vents du Sud-Ouest et du Sud, qui les remplacent pendant l'hiver, sont une véritable mousson d'hiver, qui s'établit, comme sur la côte orientale d'Afrique, lorsque la pression s'élève sur le continent.

Au Nord du cap São Roque le jeu des alizés est normal : l'alizé du Nord-Est de l'hémisphère Nord ne s'avance pas au Sud au delà de la Guyane française; l'alizé du Sud-Est, dont la limite septentrionale recule pendant l'été austral jusqu'au cap São Roque, gagne rapidement vers le Nord pendant l'été boréal, franchit l'équateur et se fait sentir jusqu'à l'embouchure de l'Orénoque. L'axe moyen de la zone des calmes qui sépare les alizés du Nord-Est des alizés du Sud-Est passe donc à plusieurs degrés au Nord de l'équateur. Cette anomalie, de même que le retard dans l'oscillation des alizés du Sud-Est vers le Nord, qui se produit seulement après le solstice de juin, se manifeste également sur la côte des Guyanes et, au large de la côte du Pacifique, aux îles Galapagos : l'alizé du Sud-Est y souffle, comme aux bouches de l'Amazone, de juin à janvier; le reste de l'année est calme; l'alizé du Nord-Est y est inconnu.

Au Sud de la zone des alizés, la circulation de l'air est réglée par les maxima barométriques constants du Pacifique et de l'Atlantique austral : le premier détermine sur la côte Nord du Chili des vents du Sud et du Sud-Est; le deuxième, au contraire, des vents du Nord-Est, qui longent la côte jusque vers le Rio de la



FIG. 3. — Répartition des pluies dans l'Amérique du Sud.

1, Régions recevant plus de 200 centimètres de pluie par an; 2, De 100 à 200 centimètres; 3, de 40 à 100 centimètres; 4, De 20 à 40 centimètres; 5, Moins de 20 centimètres. — 6, Axes principaux des chaînes andines; 7, Ligne de partage des eaux interocéanique. — Échelle, 1 : 45 000 000.

La puissance et la continuité de la chaîne andine contribuent à exagérer la dissymétrie de la carte et le contraste des conditions climatiques sur les côtes occidentale et orientale, qui s'observe d'ailleurs pour tous les continents. L'aridité de la côte du Pacifique est liée à l'abaissement des températures : la différence des températures moyennes entre les deux côtes atteint près de 6° vers 10° latitude Sud, et s'atténue lentement vers le Sud. Influence de l'inégale répartition des pluies sur le tracé de la ligne de partage des eaux interocéanique : les rivières du versant le plus arrosé ont étendu leur domaine aux dépens de l'autre versant ou des bassins intérieurs sans écoulement.

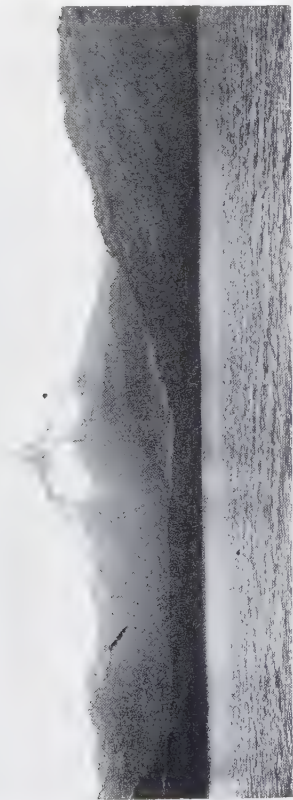
Plata. De part et d'autre du continent ces vents sont plus intenses et plus réguliers en été; c'est le moment où le continent s'échauffe, où la pression y diminue, où le gradient est par conséquent le plus fort entre l'aire des hautes pressions océaniques et l'aire continentale. En hiver, la pression s'élève sur le continent, l'excédent de pression des océans voisins s'atténue, et les vents deviennent irréguliers. A partir du 30° latitude Sud les vents normaux sont souvent interrompus par le passage de l'Ouest vers l'Est de dépressions cycloniques, comparables à celles qui parcourent l'Atlantique Nord. Elles paraissent venir du Pacifique; la zone des eaux froides et des hautes pressions de la côte pacifique leur oppose une barrière, et elles ne se propagent jamais vers le Nord à l'Ouest des Andes. Elles se détournent au Sud au delà du cap Horn, ou abordent directement le continent, traversent la Patagonie, la plaine pampéenne ou le rebord méridional du plateau brésilien et atteignent l'Atlantique entre 40° et 30°. Elles se détournent ensuite vers le Sud-Est, au Sud de la zone des hautes pressions de l'Atlantique austral; cependant, en hiver (mai-octobre) et surtout en juillet et en août, au moment où les vents du Nord-Est sont faibles sur le littoral brésilien, les dépressions s'élèvent fréquemment le long de la côte jusqu'à la hauteur de Rio. Elles déterminent des vents tournants (vents du Nord, auxquels succèdent les vents du Sud) avec de brusques variations de la température. Les vents froids, souvent violents, dits *pamperos*, *minuanos*, suivent le passage des dépressions.

Au Sud de 40° et de 45° latitude Sud la pression se réduit rapidement en avançant vers le pôle : on entre dans la zone des grands vents d'Ouest, interrompus seulement avant le passage des dépressions, mais reprenant ensuite sur leur trace avec plus d'intensité.

Si les vents marins règnent sur les côtes de l'Amérique du Sud, on ne peut admettre avec Hann que leur influence s'étende sur tout l'intérieur du continent. Les vents d'Est qui soufflent pendant une moitié de l'année (juillet à décembre) sur le bas Amazone doivent probablement être considérés comme une branche de l'alizé du Sud-Est. L'alizé du Nord-Est souffle de mai à octobre sur les Llanos de l'Orénoque, et, d'après Bauer, il se fait sentir en juillet jusqu'au Sud du Guaviare. Peut-être les vents d'Est réguliers connus des bateliers du moyen São Francisco (*vento geral*) sont-ils aussi des alizés; mais, si les vents marins pénètrent à travers le continent lorsqu'ils trouvent un passage facile, sur la large voie fluviale de l'Amazone, sur la plaine alluviale de l'Orénoque ou sur la pénéplaine du Brésil oriental, ils n'abordent pas le domaine de la forêt équatoriale. Dans la haute Amazonie, les vents d'Est constants sont inconnus. L'alizé n'y parvient pas jusqu'au pied des Andes ¹.

Dans les plaines intérieures de l'Amérique tropicale se produit, à des intervalles irréguliers, pendant la saison de l'hiver astronomique, un phénomène météorologique connu sous des noms divers (*surazos*, *friagem*) et qui a été signalé par un grand nombre de voyageurs. Il est caractérisé par un abaissement de la température (jusqu'à 15° ou même 10°), d'autant plus remarquable que l'amplitude normale des températures est très limitée, abaissement accompagné par des brouillards ou des pluies fines et par des vents du Sud, du moins au début. Les *friagems* ont été observés dans le Matto Grosso, sur le Beni et le Purus, sur l'Amazone moyen à Egas et Teffé. La distance de la Cordillère interdit d'y voir un effet

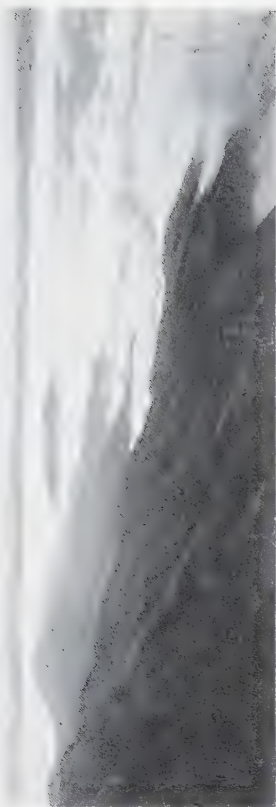
1. Cependant des vents d'Est généraux paraissent régner dans les hautes Andes de l'Équateur.



A. — CERRO PUNTIACUDO. NORD-EST DU LAC LLANQUIHUE, 41° LATITUDE SUD (CHILI).

La vue est prise du Sud.

Dissymétrie du profil du volcan ; érosion plus forte sur le versant occidental humide où les glaciers descendent plus bas que sur le versant oriental.



Phot. Perrier, Mission géod. de l'Équateur

B. — LA MONTÉE DES NUAGES, L'APRÈS-MIDI. SUR LES VERSANTS EXTÉRIEURS DES ANDES DE L'ÉQUATEUR

Vue de la station de Guacha Urcu (province de Loja)

Altitude : 3090 mètres



Phot. Bruce Willis

C. — ILES DESVENTURADOS, 26° LATITUDE SUD.

Zone désertique du Pacifique austral. La sécheresse est liée au régime des eaux froides.



Phot. Marc Ferrez.

FORÊT TROPICALE SUR LE VERSANT DE LA SERRA DO MAR (BRÉSIL).

Palmiers, fougères, lianes, épiphytes. Le sous-bois et les épiphytes sont plus abondants, les troncs moins droits et la végétation moins régulière que dans la forêt des plaines alluviales.

des vents descendants diurnes qu'on signalera plus loin. Il semble plutôt qu'il s'agisse du passage d'anticyclones, c'est-à-dire d'aires de forte pression, déterminant un mélange des couches atmosphériques, et des vents tournants ¹.

Si imparfaite que soit notre intelligence des conditions générales de la circulation atmosphérique, elle suffit à éclairer du moins en partie la carte de la distribution des pluies (fig. 3). La Patagonie chilienne, directement opposée aux vents d'Ouest humides, reçoit toute l'année des grains et des précipitations abondantes. Les côtes du Chili septentrional et du Pérou sont au contraire désertiques. Les vents marins recueillent peu d'humidité au-dessus des eaux froides du courant de Humboldt et s'éloignent de leur point de saturation en abordant le continent. A peine se laissent-ils arracher quelques pluies, lorsqu'ils atteignent de fortes altitudes dans la Cordillère. La zone désertique à pluies très rares traverse en biais le continent et atteint l'Atlantique dans la Patagonie argentine. Comme sur la côte péruvienne, la sécheresse est liée ici à un régime de vents soufflant du continent vers la mer, et déterminant d'ailleurs un refroidissement analogue des eaux marines.

Dans l'Amérique tropicale comme ailleurs, l'alizé est un vent sec, n'abandonnant des pluies que lorsqu'il se heurte à un versant abrupt (serra de Santa Marta, Roraïma, etc.). Partout où l'alizé souffle pendant une partie de l'année, la saison des vents est aussi la saison sèche; la saison des calmes est l'hivernage. La correspondance de la saison des alizés et de la saison sèche est très nette sur toute la côte Nord de l'Amérique du Sud, depuis le cap São Roque jusqu'à l'isthme de Panama. Au Sud de l'Amazonie, les vents s'interrompent, et les pluies augmentent pendant l'été et l'automne austral, de janvier à juin; en Guyane, il y a deux saisons sèches répondant, l'une, à la saison des alizés du Nord-Est, l'autre, à celle des alizés du Sud-Est, séparées par deux périodes de calmes et de pluies; le Venezuela et le Nord de la Colombie ne subissent plus que l'influence de l'alizé du Nord-Est, qui s'éloigne vers le Nord pendant l'été boréal (avril-octobre) et laisse alors s'établir les pluies. Seuls le Nord du golfe de Maracaïbo et la région de Coro, sous 12° latitude Nord, ont un régime vraiment antillais, avec pluies d'hiver : c'est qu'on atteint ici la latitude où l'alizé ne s'interrompt pas pendant l'été, tandis que sa limite septentrionale passe plus au Sud pendant l'hiver, lorsqu'elle se rapproche de l'hémisphère austral. Les pluies d'hiver de la côte de Pernambouc ont une origine toute différente et sont liées aux vents de moussons. Les régions de l'intérieur où l'alizé ne pénètre pas sont soit des zones à pluies constantes, comme la plus grande partie de l'Amazonie occidentale, soit des zones à pluies d'été. C'est en effet pendant les journées d'été chaudes et calmes, à forte insolation, que les conditions sont favorables à la formation des orages. En Amazonie, où l'évaporation au-dessus des rivières et des forêts assure à l'atmosphère d'abondantes réserves d'humidité, la pluie, presque toujours accompagnée d'orages, tombe l'après-midi, et pendant les premières heures de la nuit.

Sur le versant des montagnes, les vents diurnes alternants remplacent les vents généraux. Pendant la journée, après les premières heures de chaleur, des vents ascendants remontent les vallées vers les sommets; elles sont parcourues,

1. Les seules observations précises sont celles de Milanese à Cuyaba, citées par Morize. Elles montrent bien la correspondance entre la baisse du thermomètre et la hausse du baromètre, ainsi que la façon dont les vents du Sud passent, à la fin du friagem, à des vents du Nord-Est

au contraire, la nuit et pendant les premières heures de la matinée, par des vents froids descendants. Les vents chauds ascendants, en abordant la haute montagne, se refroidissent et forment des brouillards. Chaque après-midi les sommets s'enveloppent de nuages. Les vents froids descendants se réchauffent au contraire sur leur route; mais le mélange brusque des couches froides et de l'air chaud humide sur le pied de la montagne détermine, lui aussi, sur les pentes inférieures et jusque dans les plaines des brouillards nocturnes qui se dissipent seulement à la fin de la matinée. Leur apparition est quotidienne aux sources du Putumayo, sur le versant oriental des Andes de Colombie, à l'altitude de 300 mètres, très fréquente dans la plaine centrale du Chili.

La disposition du relief exerce une influence sur la direction des vents. Dans les *valles* (vallées) du Nord-Ouest argentin ouverts du Nord au Sud, au pied de la Puna, des vents diurnes du Sud, plus intenses l'après-midi, poussent les sables à l'assaut du plateau (W. Penck). Les vents du Nord, également fréquents, et connus sous le nom de *zonda*, ne paraissent pas pouvoir être assimilés à des courants descendants dus au refroidissement nocturne des couches atmosphériques sur le plateau. Ils paraissent plutôt être de la nature des vents de föhn, et prolonger les vents d'Ouest et de Nord-Ouest qui soufflent dans la journée à la surface de la Puna. A distance de la bordure de la Puna leur haleine est chaude et desséchante.

III. — LES CLIMATS DE MONTAGNE

L'étude des climats de montagne a en Amérique du Sud une importance toute particulière, puisque la zone andine tropicale nourrit un tiers de la population du continent. Les températures moyennes ne varient pas parallèlement sur la côte et dans la montagne : c'est entre 15° et 20° de latitude Sud, et non pas sous l'équateur, que les Andes ont — pour une altitude donnée — les températures les plus élevées. Il faut aller jusqu'au Sud du tropique pour trouver des moyennes aussi basses que sous l'équateur. Bogota (2 660 m.), Quito (2 850) et Cochabamba (2 550), dont l'altitude est comparable (sous 5° lat. N., sous l'équateur et sous 17° lat. S.), ont des températures moyennes de 14°,4, 12°,6 et 17°,3. On peut admettre qu'un abaissement de température d'un degré répond à une différence d'altitude de 200 mètres en Colombie et dans l'Équateur, de 400 mètres et plus encore en Bolivie.

Si l'on comparait, au lieu des températures annuelles, les températures du mois le plus chaud, qui importent davantage au développement de la végétation et à la maturation des récoltes, les résultats seraient plus significatifs encore. La température moyenne du mois le plus chaud à la Paz (3 690 m.) est de 11°,5, à Quito, 840 mètres plus bas, elle est à peine supérieure (12°,8). A Cochabamba (2 550 m.), elle atteint 20°. La dépression anormale des températures dans les Andes équatoriales est due à l'humidité, et c'est la sécheresse qui les relève vers le Sud. Bogota et Quito reçoivent 1 614 et 1 120 millimètres de pluie, la Paz et Cochabamba, moins de la moitié : 538 et 462. Wolf a observé que la température des bassins interandins de l'Équateur est toujours supérieure, à altitude égale, à celle des versants extérieurs plus arrosés. A Cochabamba le mois le plus chaud est le mois de novembre, au début de l'été, avant les pluies, et la saison des pluies abaisse sensiblement la température. Au-dessus de la zone

des cultures de l'Équateur ou de la Colombie, dans les Andes humides, ce sont les brouillards tenaces du Paramo qui font obstacle à la colonisation des hautes terres et y rendent même la circulation difficile. Le mot de *paramear* exprime l'apparition de ces brouillards. Plus au Sud, les brouillards se limitent de plus en plus aux pentes supérieures du versant oriental, et ne pénètrent ni sur les plateaux intérieurs, ni dans les Andes occidentales.

Les cultures et l'occupation humaine s'élèvent beaucoup plus haut dans les Andes sèches que dans les Andes humides. En Colombie, les cultures de terres froides sont comprises entre 2 000 et 3 000 mètres; les récoltes les moins exigeantes, l'orge et les pommes de terre, mûrissent jusqu'à 3 200 mètres; elles dépassent aussi rarement 3 200 et 3 300 mètres dans l'Équateur. Au contraire, les cultures couvrent encore dans la Bolivie septentrionale les parties les moins sèches de la plaine du Titicaca (3 900 m.) et des collines voisines; la ville de la Paz (3 690 m.), qui est pourtant à 300 mètres en contre-bas du plateau cultivé, serait, à 1 500 kilomètres plus au Nord, dans le Paramo, en pleine zone pastorale, et les bassins du Cuzco même (3 380 m.) ou de Jauja (3 500-3 350 m.), les greniers du Pérou central et méridional, n'appartiendraient pas à la zone agricole. Dans le Nord-Ouest de l'Argentine, sous 24° latitude Sud, la Puna de Jujuy a encore des cultures au-dessus de 3 600 mètres. Si l'humidité augmente, la limite des cultures redescend aussitôt : à l'Est de Cochabamba les chaînes qui enferment le haut plateau à l'Est s'abaissent et laissent librement pénétrer les vents humides. Totorá, qui y est exposée, est bâtie à 2 800 mètres, peu au-dessous de la limite des cultures ¹.

Au-dessous des terres froides s'étend la zone des terres tempérées et chaudes; la limite inférieure des cultures de terre froide n'est pas parallèle à sa limite supérieure. Les cultures de terre froide sont presque toujours des cultures annuelles, pratiquées pendant une seule saison et donnant, suivant les conditions plus ou moins favorables, une ou deux récoltes par an. Les cultures de terre tempérée sont, au contraire, des cultures arbustives pérennes exposées aux conditions changeantes de température que ramènent les saisons, et qui doivent pouvoir leur résister; la plupart redoutent la gelée, qui nuit à la floraison, à la fructification, ou détermine la fermentation de la canne à sucre sur pied. Si la température moyenne annuelle reste élevée jusque sous le tropique, en revanche, quand on s'éloigne de l'équateur, les gelées se produisent jusqu'à une altitude beaucoup plus basse : les hivers du plateau bolivien sont froids et secs, et le rayonnement nocturne y est intense. La canne à sucre dépasse 2 000 mètres dans l'Équateur et en Colombie; elle n'atteint pas 1 000 mètres à Jujuy et à Salta. La zone des terres froides, si l'on adopte la définition usuelle dans le Nord de l'Amérique du Sud, c'est-à-dire la zone où manque la canne à sucre, qui n'a au Nord qu'un millier de mètres d'amplitude, s'épanouit donc au Sud sur 2 500 mètres. De fait, la distinction classique des terres froides, tempérées, et chaudes n'a de valeur que dans les Andes humides, où la température varie peu avec les saisons : il ne faut pas chercher à l'introduire artificiellement dans les Andes sèches du Sud.

1. Il ne manque pas d'autres exemples, dans d'autres régions de l'Amérique du Sud, d'un abaissement de la température et de la limite supérieure des cultures, dû à l'humidité : sur les versants humides de la serra do Mar, dans les États d'Espirito Santo et de Rio, le café est récolté entre 200 et 400 mètres, tandis que l'altitude moyenne des plantations est de 600 à 800 mètres sur le plateau plus sec de Saint-Paul.

Du Nord au Sud le tableau des échanges entre zones d'altitude différente, dont l'activité est un des traits les plus pittoresques et les plus permanents de la géographie andine, se modifie profondément. A partir de la Bolivie centrale, les cultures de luzerne et de céréales prennent une importance croissante dans les vallées basses de la Cordillère.

IV. — LE CLIMAT ET LA VÉGÉTATION

En raison de la rareté des observations météorologiques suivies, on est amené à utiliser largement pour l'étude du climat Sud-américain les indications rapportées par les voyageurs sur la date où s'ouvre et se clôt la saison des pluies, la rigueur de la saison sèche, l'heure où se produisent les précipitations, etc. Cette méthode est généralement acceptable pour la zone tropicale, où les saisons sont bien tranchées et les climats très réguliers (fig. 4).

L'intelligence du climat peut tirer aussi un large profit d'une étude précise de la façon dont sont groupées les associations végétales. La carte de la végétation montre une division du continent en provinces végétales qui correspondent assez exactement aux provinces climatiques¹. Une zone de végétation xérophile, indigente et clairsemée, se développe obliquement, suivant l'axe de plus grande sécheresse, depuis la côte péruvienne jusqu'à la côte atlantique de Patagonie. Au Nord-Est de cette zone, la forêt couvre une grande partie du bassin de l'Amazone et la côte atlantique jusqu'au rio Grande du Sud, ainsi que le bassin moyen du Parana; elle garnit également le versant occidental de la Cordillère en Colombie et dans l'Équateur. Au Sud-Ouest de la zone aride, la forêt reparaît dans la Patagonie chilienne (voir la carte hors texte en couleurs).

L'étude des formations andines suffirait à révéler le contraste de climat entre les Andes sèches et les Andes humides. Le Paramo des Andes du Nord, au-dessus de 3 200 mètres, est une prairie de graminées vivaces, en touffes serrées et hautes, divisée jusqu'à l'altitude de 3 800 mètres par les maquis de quenua (*Polylepis*); le Paramo est souvent envahi par différentes espèces de fraylejon (*Espeletia*), qui arrivent parfois à exclure entièrement les graminées. Le fraylejon s'avance au Sud jusqu'à la hauteur de Quito. Au-dessus de la steppe, la zone des plantes proprement alpines est très réduite et s'étend seulement entre 4 400 et 4 600 mètres. Le Paramo, sous le nom de *jalca*, de *pajonal*, etc., se continue au Sud sur le versant oriental de la Cordillère, au Pérou et en Bolivie, et jusqu'en Argentine sur l'Aconquija; mais il ne s'y étend pas à l'intérieur du plateau. Le domaine des espèces alpines (gentianes-renoncules-anémones) et des plantes à tige atrophiée en coussins ou en rosettes se développe ici au-dessus de la steppe, en raison de l'élévation croissante de la limite inférieure des neiges éternelles. Vers la latitude de Cajamarca (8° lat. S.), dans la partie centrale de la Cordillère, le Paramo est remplacé par la Puna; comme la limite supérieure des cultures se relève, la Puna n'apparaît qu'à une altitude plus forte que le Paramo (3 800 à 4 000 m.). La Puna ne comprend plus que des graminées espacées et maigres mélangées à

1. On n'entrera pas ici dans l'examen de l'origine des diverses flores Sud-américaines. La distribution des formations végétales — aussi bien que celle des espèces animales — ne résulte pas seulement des conditions géographiques présentes, mais de leurs migrations et de l'histoire de leur adaptation à un milieu qui s'est progressivement transformé. Herzog a fourni à ce sujet, pour la Bolivie orientale, des observations intéressantes. Mais les études floristiques de cette nature sont encore insuffisantes pour permettre des conclusions générales.



FIG. 4. — Les saisons dans l'Amérique du Sud.

1, Régions où existent deux saisons de pluie; 2, Pluies d'été prédominantes, correspondant à l'été boréal; 3, Pluies d'été prédominantes, correspondant à l'été austral; 4, Pluies d'automne; 5, Pluies d'hiver; 6, Pluies de printemps; 7, Pluies également réparties en toutes les saisons. — Échelle, 1 : 45 000 000.

Au Sud du tropique, les saisons et l'époque des récoltes sont surtout réglées par les variations de la température; au Nord du tropique, par la distribution des pluies.

des plantes alpines. Vers le Sud-Ouest, à mesure que la sécheresse augmente, la Puna s'appauvrit encore, et on n'y rencontre plus, selon l'altitude, que les buissons résineux de la tola (*Lepidophyllum*) et les mottes de la llareta (*Azorella*). Le Paramo peut être considéré comme remplaçant dans les hautes Andes humides la forêt, avec laquelle il entre directement en contact sur les versants extérieurs, tandis que la Puna est la continuation, dans la Cordillère, de la zone xérophylite de la côte occidentale du Pérou et de la brousse des plaines argentines.

Les travaux de Weberbauer et de Herzog nous ont révélé de quelle façon se termine, au contact de la zone désertique, la forêt qui garnit les deux versants des Andes. Sur le versant Ouest, la forêt tropicale proprement dite s'arrête vers 4° latitude Sud. Mais des bois serrés d'arbres à feuilles dures, souvent revêtus d'épiphytes, s'avancent sur les hautes pentes, au-dessus de 2 000 mètres, jusqu'à 7° latitude Sud. Ces bois représentent l'étage supérieur de la forêt tropicale. En même temps sur les pentes basses, au-dessous de 900 mètres, la brousse xérophile s'enrichit vers le Nord, et on y voit apparaître, sous 6° latitude Sud, des arbres (*Bombar*, *Bursera graneolens*, etc.). Sur le versant oriental, la forêt s'étend jusqu'au delà du tropique, et atteint 28° latitude Sud. Mais son caractère se transforme sensiblement vers le Sud. Le cours du rio Grande (19° lat. S.) paraît marquer ici une limite importante : c'est au Nord du rio Grande qu'apparaissent les premiers palmiers. On peut considérer aussi le rio Grande comme formant à peu près la limite entre la forêt tropicale à végétation pérenne au Nord, et la forêt saisonnière à feuilles caduques au Sud¹. Dans la sierra de Santa Cruz, à peu de distance au Nord du rio Grande, les essences à feuilles caduques et à feuilles pérennes sont mélangées, et on y trouve à la fois des espèces amazoniennes, comme les cecopias, et quelques-uns des arbres caractéristiques de la bordure du Chaco, y compris le quebracho (*Schinopsis Lorentzii*).

En outre la limite supérieure de la forêt s'abaisse brusquement vers le Sud entre la Cordillère de Cochabamba, où elle atteint 3 400 mètres, comme dans l'Équateur et dans le Pérou, et la région de Santa Cruz, où elle ne dépasse guère 1 700 mètres. Enfin la forêt cesse, vers la même latitude, de présenter la disposition en étages, qui s'observe partout dans les Andes du Nord. La forêt du versant des Andes conserve en effet jusque vers 1 500 mètres un caractère nettement tropical : les palmiers à haute tige y abondent. De 1 500 à 2 400 ou 2 800 mètres s'étend la zone désignée en Bolivie, en raison des cultures pratiquées à cette altitude, sous le nom de *yungas* : c'est la zone des cinchonas et des fougères arborescentes. Dans l'Équateur, Wolf donne les altitudes de 2 000 à 2 600 mètres comme marquant les limites du plus grand développement des cinchonas. Enfin l'étage supérieur de la forêt, la *ceja de montana*, est un maquis d'arbustes et d'arbres bas, à feuillage dur et sombre, d'éricacées et de bambous ; les branches y sont couvertes de mousses spongieuses ; la lisière de la ceja et du pajonal est souvent précédée d'un fourré de berberis et de fuchsias. Une des découvertes les plus curieuses de Herzog est qu'on ne doit pas considérer la ceja comme une forêt atrophiée. On n'y retrouve ni les arbres de la forêt tropicale,

1. Le passage se fait, il est vrai, de façon très progressive. En outre on retrouve à Tucuman, à 1 000 kilomètres au Sud du rio Grande, grâce aux pluies copieuses que détermine le voisinage de l'Aconquija, un lambeau de forêt subtropicale à feuilles pérennes et à sous-bois de fougères arborescentes. La forêt saisonnière des versants externes des chaînes subandines au Sud du rio Grande correspond non à cette forêt subtropicale, mais à la formation plus xérophile que le botaniste Lillo a désignée à Tucuman sous le nom de formation du Cebil.

dont le climat aurait réduit la stature, ni les espèces du sous-bois des yungas. C'est un domaine végétal particulier, sans parenté floristique avec les formations voisines. La zone d'extension de la ceja correspond exactement avec la zone des brouillards dont la formation est due aux vents ascendants. Au-dessus de Santa Cruz il devient impossible de distinguer les étages des yungas et de la ceja. La zone supérieure de la forêt a l'apparence de la ceja, mais on y retrouve les cinchonas et les fougères arborescentes. Dans le Sud de la Bolivie et le Nord de l'Argentine les bois parsemés d'aulnes et les bois de podocarpus sont une autre forme de passage entre la forêt et le pajonal.

Un autre trait général de la carte des associations végétales dans les Andes est la dissymétrie des versants, due aux différences d'exposition. Il est rare en effet qu'on retrouve dans les bassins intérieurs les mêmes étages de végétation que sur les versants extérieurs. La forêt n'y pénètre que lorsque des brèches ouvrent un passage aux vents humides (haute vallée du Magdalena, à l'Ouest du seuil d'Andalucia; haute vallée du rio Grande, sur le chemin de Sucre à Cochabamba). Les vallées les plus profondes prennent un caractère d'aridité extrême ¹.

Entre la forêt amazonienne et la forêt humide du littoral atlantique, on peut signaler un assez grand nombre de différences de détail : une partie des palmiers amazoniens ne se retrouvent pas dans la serra do Mar, les heveas y sont inconnus; des essences nouvelles y apparaissent; cependant l'aspect général de la forêt reste le même jusqu'à sa limite extrême, dans les missions argentines, où elle est protégée contre les incendies de la prairie par un liseré de broméliacées. A l'intérieur de la zone de la forêt tropicale à chaleur et à humidité constantes, la température moyenne varie de 26° (Amazonie) à 20° (Joinville) (pl. VIII).

On a vu qu'en s'élevant sur le versant des Andes à une altitude de 1 200 à 1 800 mètres, qui ne répond pourtant qu'à un abaissement de la température de 6° environ, on observe une transformation profonde des caractères de la forêt. Une transformation analogue se manifeste dans la serra do Mar, à une altitude bien inférieure. Dès qu'on quitte la plaine, le sous-bois se développe, les troncs parviennent plus aisément à la lumière, sont moins réguliers. Leur port et la dimension des lianes diminuent; les feuilles sont plus épaisses et plus sombres; au-dessus de 300 mètres les fougères arborescentes remplacent progressivement les palmiers : des fourrés impénétrables de bambous couvrent le sol. Il n'est pas probable que la température soit la seule cause de ces différences. Elles tiennent sans doute en partie au régime des précipitations, à la distribution des brouillards, et en dernière analyse à l'allure du relief et à l'altitude des massifs que la forêt recouvre. Les formations végétales atteignent en effet un niveau supérieur sur les montagnes les plus élevées; même dans les zones où la limite normale de la forêt dépasse 3 000 mètres, on trouve presque toujours des taches de paramos (prairies) sur le sommet des chaînes ne dépassant pas 2 000 mètres (Andes de Caracas; chaînons orientaux des Andes du Pérou et

1. Dans la Cordillère orientale du Nord de la Bolivie et du Sud du Pérou, on a signalé pourtant un fait qui semble en contradiction avec la loi générale d'après laquelle le versant extérieur, face aux vents humides, est plus abondamment arrosé. L'enneigement y est plus fort sur le versant Sud-Ouest intérieur, que sur le versant Nord-Est amazonien. L'explication de cette anomalie a provoqué de multiples hypothèses; la plus plausible est que les vents ascendants tièdes du versant amazonien déterminent une fusion rapide des neiges et que leur influence fait plus que compenser l'inégalité des précipitations.

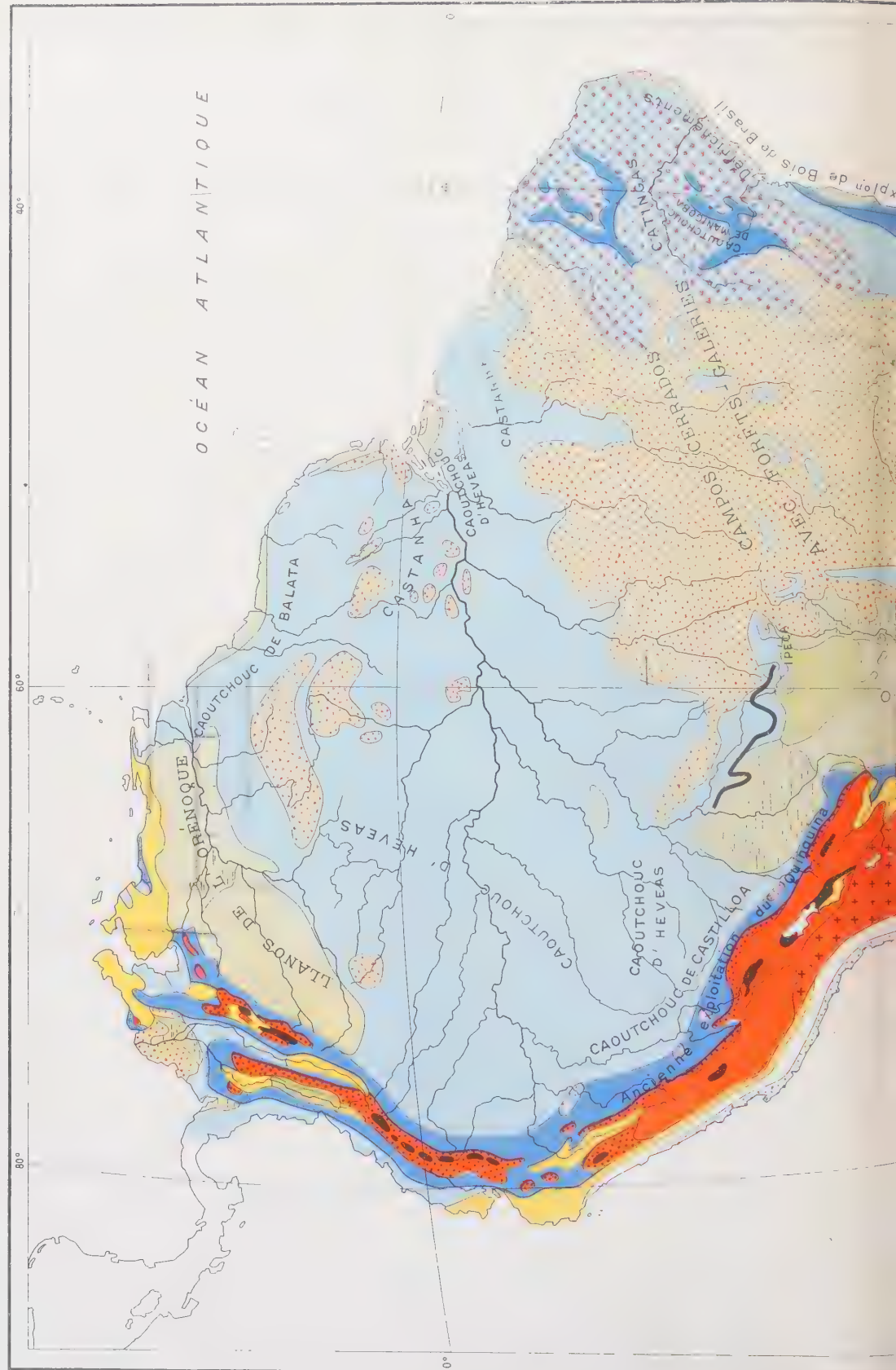
de Bolivie). Les chaînons de la presqu'île de Paraguana portent au-dessus de 300 mètres une forêt de montagne aussi typique que celle de la serra do Mar.

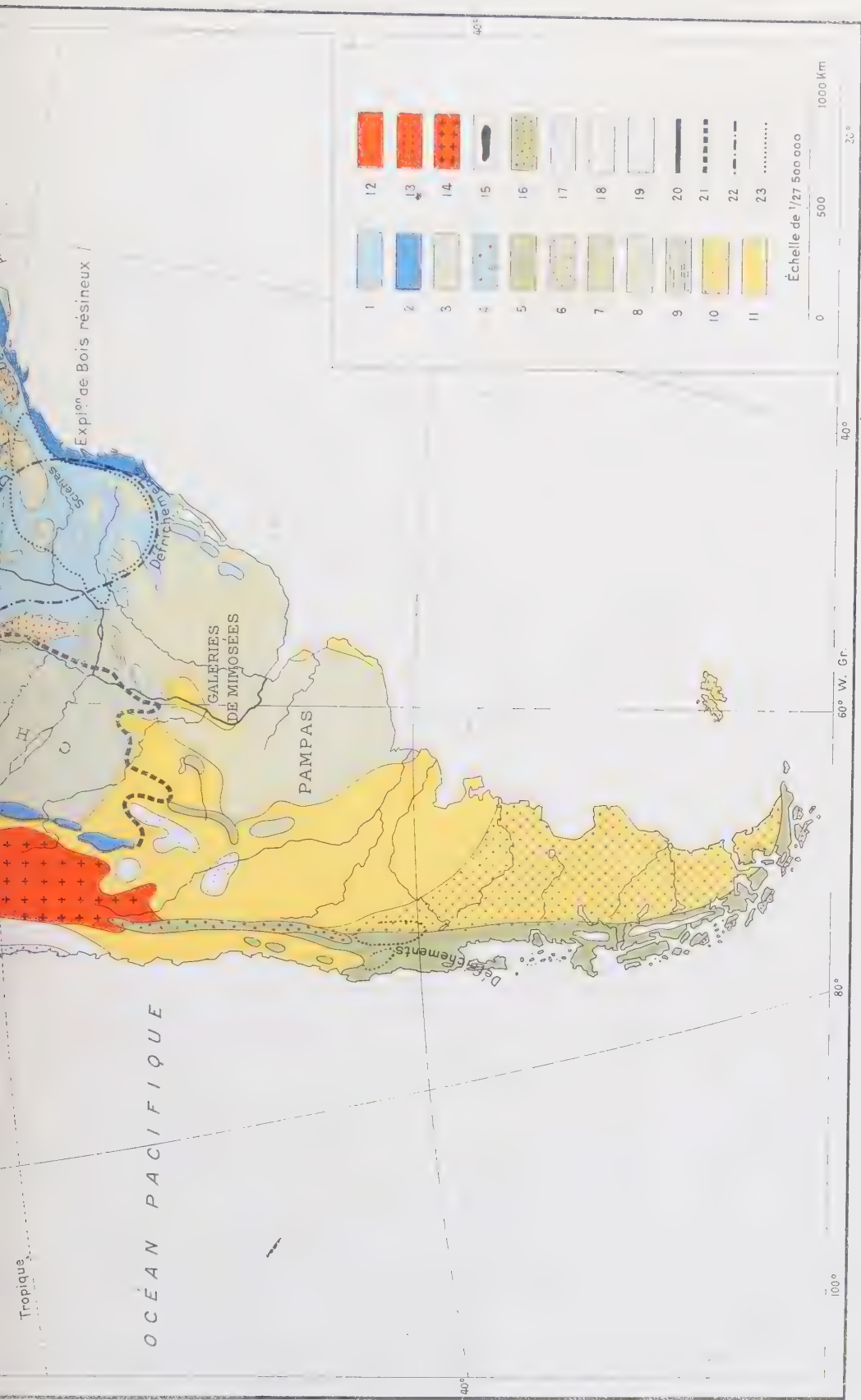
Sur les parties les plus élevées du plateau méridional brésilien et à des altitudes de plus en plus faibles vers le Sud, la forêt tropicale est remplacée par la forêt de pins (*Araucaria brasiliensis*). L'apparition des pins dépend probablement de l'amplitude croissante des différences de température et des froids accidentels des mois d'hiver.

La zone des forêts de la Patagonie occidentale s'annonce par des taches de bois isolés sur la côte chilienne dès 31° latitude Sud (sur le Limari), mais la forêt antarctique du Chili méridional ne devient continue et ne prend ses caractères distinctifs qu'au Sud du Bio Bio (37° lat. S.). Elle a quelques analogies avec la forêt équatoriale, qui résultent probablement de l'influence d'un climat océanique où les variations de la température ont peu d'amplitude : de grands arbres, d'espèces très variées, y portent des épiphytes; les fourrés de bambous y abondent, comme dans la serra do Mar. Au Sud de 39° latitude Sud, où la forêt s'élève presque jusqu'à toucher la ligne des neiges éternelles, c'est dans la zone des neiges d'hiver qu'on trouve le paysage végétal le plus analogue aux forêts européennes, les pigneraies du Neuquen (*Araucaria imbricata*) et les hêtrées qui s'achèvent par les fourrés atrophiés de hêtres nains (*Notofagus pumilio* et, plus au Sud, *Notofagus antarctica*) (pl. IX, A et C).

La sécheresse altère la forêt, plus profondément encore que l'altitude. Il existe au Sud de la plaine amazonienne trois types principaux d'adaptation de la forêt à la sécheresse : le *monte* ou la forêt du Chaco; le *cerrado* ou *campo cerrado* des plateaux, et la *cattinga* du Nord-Est du Brésil. Le premier est une forêt à feuilles caduques, où abondent les mimosées, où les arbres sont de bois dur et de croissance lente; elle passe par d'insensibles transitions, au Sud-Ouest, à la brousse plus xérophile encore, tandis qu'elle se distingue de moins en moins, vers le Nord, de la forêt humide. Le cerrado est une prairie de graminées semée d'arbres de taille exiguë, contrefaits, mal venus en raison de l'avortement fréquent des bourgeons, à l'écorce épaisse, aux racines développées; ils sont tantôt assez serrés pour gêner la circulation, tantôt au contraire très espacés. Vers le Sud, au voisinage de la grande forêt côtière, des lambeaux de forêts, *capoes*, sont semés dans le cerrado; partout il est coupé par les forêts-galeries : sur le plateau de Minas les forêts-galeries ne sont pas limitées aux rives mêmes du cours d'eau, elles remplissent souvent la vallée entière; c'est qu'elles ne sont pas nourries seulement par l'humidité souterraine dont l'eau courante abreuve les racines, mais par l'humidité atmosphérique. Les brouillards remplissent en effet chaque matin toute la largeur de la vallée. Cette classe de forêts-galeries étendues est liée à un type de modelé en creux comportant un plateau coupé de vallées profondes, qui se retrouve d'ailleurs souvent dans la zone du cerrado.

Quant à la cattinga, c'est une forêt claire, de mimosées et d'autres espèces, parente du monte, mais souvent plus basse et beaucoup plus irrégulière. Les cactus, qui manquent dans le cerrado, sont fréquents dans la cattinga comme dans le monte. La cattinga prend, au moment des pluies, un aspect d'une étonnante fraîcheur. Avec ses plantes herbacées annuelles qui disparaissent au moment de la sécheresse, et l'interruption périodique totale de la végétation, elle représente peut-être un type plus xérophile encore que le cerrado, mais surtout elle semble exiger un climat plus chaud. Elle ne s'avance pas vers le Sud au delà

AMÉRIQUE DU SUD
FORMATIONS VÉGÉTALES



1 Forêt tropicale de plaine — 2 Forêt tropicale de versants — 3 Forêt du Chaco — 4 Cértingas du Nord-Est Brésilien — 5 Forêt des Andes de Patagonie — 6 Campos cerrados prairies broussailleuses — 7 Paysage de parc — 8 Prairies nues — 9 Variétés inondables et marécageuses — 10 Steppes de Patagonie — 11 Brousse xérophile — 12 Hautes Andes humides (paramos) — 13 Hautes Andes sèches (punas) — 14 Hautes Andes désertiques (zone de la Tola) — 15 Principaux bassins de culture interandins — 16 Prairies alpines et antarctiques — 17 Végétation des sols salés — 18 Désert — 19 Lomas — 20 Limite Sud des Heveas — 21 Limite Sud du Quebracho — 22 Limite d'extension du Maté — 23 Limites d'extension des Pins (Araucarias)

de 15°, et sa grande zone d'extension est le plateau côtier de São Luiz de Maranhão à Bahia. On n'y connaît pas les froids rigoureux qui marquent les nuits d'hiver dans la zone du cerrado.

La prairie pampéenne appartient à une zone de températures moyennes, variant notablement selon les saisons, et de pluies également distribuées pendant l'année. Le passage progressif des prairies herbeuses de la Pampa aux steppes de la mésopotamie argentine, de l'Uruguay et du rio Grande, où apparaissent les premiers buissons, répond à la fois à l'élévation de la température et à l'irrégularité croissante de la répartition des pluies. À l'Ouest et au Nord-Ouest de Buenos Aires, à mesure que la sécheresse de l'hiver s'accroît, la proportion des espèces annuelles diminue dans la steppe; puis les espèces herbeuses cèdent la place aux arbustes et aux arbres épineux du monte.

La zone proprement désertique, interrompue seulement par les vallées des rivières andines, s'étend sur la côte du Pérou et du Chili depuis Paita (5° lat. S.), jusqu'à Caldera (27° lat. S.). Weberbauer fixe la limite inférieure des pluies d'été sur le versant des Andes à 2 200 mètres dans le Pérou méridional, à 1 600 mètres à la hauteur de Lima; dans la province de Paita et de Tumbes, elles viennent toucher la mer. Le désert est ourlé, près de la mer, au Sud de 8° latitude Sud, par un liseré de végétation herbeuse comprenant exclusivement des plantes annuelles et que les brouillards d'hiver éveillent inopinément pour quelques semaines. Sur l'autre versant des Andes, la zone aride est marquée, à travers l'Ouest argentin et le Nord de la Patagonie, par l'extension des formations halophytes adaptées à un sol mal dessalé; la jarilla (*Larrea nitida*) y est la plante la plus répandue. De la zone de la jarilla on passe insensiblement, lorsque les pluies augmentent, à l'Ouest, vers les prairies et les forêts du Neuquen, à l'Est, vers le liseré de brousse arborescente (monte) qui précède la Pampa.

Il résulte de cette revue des formations végétales Sud-américaines que l'influence du climat — si prépondérante soit-elle — ne suffit cependant pas toujours à expliquer leur répartition. C'est ainsi que les causes qui règlent la répartition de la brousse à mimosées du Chaco (monte) et du campo cerrado ne sont pas d'ordre climatologique. Le monte est une formation de plaine alluviale à sols profonds, le cerrado, une formation de plateaux à sols maigres ou rocheux. L'influence du sol reste secondaire lorsque le climat est nettement favorable à telle ou telle association, mais devient décisive dans les zones intermédiaires, de climat mixte. Aussi détermine-t-elle souvent la limite des formations. La limite occidentale de la forêt côtière du Brésil suit très exactement la ligne de contact entre les terrains cristallins de la serra do Mar, recouverts d'argile profonde, et les quartzites de la série de Minas, dont la désagrégation donne des sols de sable. Plus au Nord, lorsque l'humidité diminue, la forêt disparaît sur les gneiss eux-mêmes. Sur le plateau de Saint-Paul, le contraste entre les campos des zones gréseuses et les forêts merveilleuses des affleurements de diabase n'est pas moins frappant (pl. IX, B).

Les alluvions constituent presque partout, lorsqu'elles sont soulevées au-dessus du niveau de la nappe phréatique, un terrain perméable et sec. L'absence de végétation forestière dans la plaine pampéenne tient certainement en partie à la pauvreté des limons meubles en réserves d'eau superficielles. Dans les Andes colombiennes, les terrasses alluviales forment des clairières au milieu de la forêt. Dans les Andes de la Bolivie méridionale et du Nord-Ouest argentin, la végéta-

tion a un caractère xérophile particulièrement accentué sur les dépôts torrentiels qui encombrent les vallées. Les plaines alluviales, en raison de l'homogénéité de leurs sols, de la régularité de leur relief, offrent aussi bien dans la zone de la forêt que dans la brousse et dans la steppe une uniformité dans la végétation qui manque aux régions plus accidentées où les stations sont plus variées. Le caractère des formations végétales des plaines ne se modifie que dans les zones basses où les inondations séjournent (*cañadas* et *esteros* du Chaco, *igapos* de l'Amazonie) et sur les atterrissements de date récente des cours d'eau où s'établissent des colonies de plantes du même âge, très différentes d'aspect de la formation adulte qui les entoure.

L'homme enfin a une action sur le paysage végétal; cette action s'exerce sous deux formes : en altérant la composition naturelle d'une association et en remplaçant une formation par une autre. L'exploitation de certaines espèces, par exemple de la *castilleja elastica* en Amazonie, plus anciennement du *cinchona* dans les Andes, les ont éliminées des grandes étendues de la forêt. Le quebracho rouge manque de même aujourd'hui dans une partie du monte argentin où il était fréquent. Un exemple plus complet de la modification d'une association naturelle par l'influence humaine a été la pénétration des espèces européennes et l'avènement du *pasto dulce* dans la moitié orientale de la steppe pampéenne; l'homme a eu ici pour auxiliaire ses troupeaux; il ne semble pas, au contraire, que l'élevage ait jamais déterminé, comme dans les terres plus peuplées, un recul sensible de la forêt : peut-être dans le Nord-Est du Brésil seulement, où la vie pastorale est plus ancienne qu'ailleurs, les troupeaux ont-ils contribué à étendre la *catanga* aux dépens des taches limitées de forêt humide qui y étaient éparses. C'est surtout par l'agriculture que l'homme a, en Amérique du Sud, ruiné la forêt. Lorsque le climat et le sol sont favorables, la *capoeira* (forêt restaurée), qui reprend possession des friches, est bientôt comparable à la forêt primitive en élévation et en variété; mais, sur les terres pauvres et sous un ciel trop sec, la forêt ne se reconstitue pas; à sa place apparaît la brousse ou la lande de fougères (*Pteris caudata*).

Dès le début du XIX^e siècle les voyageurs signalent l'étendue de ces champs de fougères, couvrant des terres primitivement boisées, dans les régions où la colonisation agricole avait été intense, en arrière de la zone côtière de Pernambouc et d'Alagoas, au Nord d'Ouro Preto à Minas, au Nord de Campinas à Saint-Paul. Dans le Matto Grosso, les rapports de la mission Rondon attribuent aux défrichements des indigènes des clairières qui parsèment la forêt au Nord du plateau des Parecis, et qui ne paraissent pas avoir une origine naturelle.

BIBLIOGRAPHIE

On trouvera dans les chapitres régionaux l'indication des principaux travaux portant sur le climat et la distribution des formations végétales.

M. M. WELCH, *Bibliography on the climate of South America* (U. S. Department of agriculture, Weather bureau, *Monthly weather review supplement*, n° 18, Washington, 1921), fournit une liste — à jour jusqu'en 1919 — des ouvrages consacrés particulièrement au climat, ainsi que des descriptions géographiques contenant des données utiles pour l'étude de la climatologie de l'Amérique du Sud. — E. SPARN, *Bibliografía meteorológica y climatológica de la Republica Argentina* (*Acad. Nac. Ciencias Cordoba miscellanea*, Cordoba, 1923); établie sur le même plan, comprend un chapitre sur les régions antarctiques.

Un grand nombre d'observations météorologiques sont rassemblées dans : JULIUS HANN, *Handbuch*



Phot. Soc. Fot. Apic.

A. — FORÊT ANTARCTIQUE TERRE DE FEU.
Fagacées avec sous-bois dense de berberis.

Le développement des parties ligneuses
des arbres est dû à la fréquence de la neige.



Phot. G. Gaensly.

B. — LA FORÊT VIERGE EN PAYS SEC
SUR LE PLATEAU DE SAINT-PAUL.

23^e latitude Sud.

Jequitibas, lianes, grands palmiers.



C. — FORÊT DE PINS (*ARAUCARIA IMBRICATA*) ET DE HÊTRES (*NOTHOFAGUS PUMILIO*)
DANS LES ANDES DU NEUQUEN. 40^e LATITUDE SUD (CORDILLÈRE ARGENTINO-CHILIENNE).

Forme limite (au-dessus de 1200 mètres); la forêt est beaucoup plus riche et plus variée sur les
pentes inférieures du versant chilien. L'Amérique du Sud andine est caractérisée par la faible extension
de la zone des conifères, entre la zone désertique au Nord et celle de la forêt patagonienne au Sud.



Phot. Garraud. Lima

LA VILLE DU CUZCO (PÉROU).

La ville est située sur l'emplacement de la capitale des Incas, à 3300 mètres, en pleine zone des cultures de terre froide, qui s'élève ici jusqu'à 3800 mètres, à la base d'une plaine alluviale fertile, sur les pentes inférieures d'un cône de dépôts torrentiels d'origine glaciaire, semblable à ceux qu'on aperçoit sur tout le pourtour de la plaine

der *Klimatologie*, 3^e éd., t. II et III, Stuttgart, 1910-1911, et dans : ERNST LUDWIG VOSZ, Die Niederschlagsverhältnisse von Südamerika (*Petermanns Mitteilungen Ergänzungsheft*, n° 157, 1907).

Sur la météorologie des mers Sud-américaines, consulter les publications des services hydrographiques français et anglais : ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL DE LA MARINE, SERVICE HYDROGRAPHIQUE : Instructions nautiques, n° 985, *Océan Pacifique Est. Côte orientale de l'Amérique du Sud, du golfe de Penas au golfe de Panama*, Paris, 1915; 997, *Océan Atlantique Ouest. Côte Nord-Est de l'Amérique du Sud, du cap São Roque aux bouches du Serpent*, Paris, 1915; 306, *Océan Atlantique Ouest. Côtes du Brésil, du cap São Roque au Rio de la Plata*, Paris, 1918; 319, *Océan Atlantique et Océan Pacifique. Côte Sud de l'Amérique, du Rio de la Plata au cap Tres Montes (golfe de Penas)*, Paris, 1920. — Sailing directions published by the HYDROGRAPHIC DEPARTMENT OF THE ADMIRALTY : *South American pilot*, part I., *Northeast and East coast of South America from Cabo Orange to Cape Virgins*, 7^e éd., 1922; part. II., *comprising Magellanstraits, Tierra del Fuego and West coast of South America from Cape Virgins to Cabo Gallegos*, 11^e éd., 1916; part III., *comprising the West coast of South America from Cabo Tres Montes to Panama Bay*, 1^{re} éd., 1915; — *West Indian pilot*, vol. I., *including the mainland from Punta Penas in Venezuela to Cape Sable in Florida*, 8^e éd., 1923; vol. II., *including Guiana and the windward and leeward islands*, 2^e éd., 1921. — Voir aussi : M. W. CAMPBELL HEPWORTH, *The relation between pressure, temperature and circulation over the South Atlantic Ocean* (Official copy, n° 177, published by the Meteorological Committee, Londres, 1905).

Sur l'Amérique tropicale : A. HETTNER, *Regenverteilung, Pflanzendecke und Besiedlung der tropischen Anden* (*Festschr. Fr. von Richthofen zum 60^{ten} Geburtstag*, Berlin, 1893).

CHAPITRE III

LES POPULATIONS INDIGÈNES

Il n'est possible d'aborder encore que d'une façon partielle et timide le problème général de l'origine des populations Sud-américaines. Rivet a donné tout récemment des preuves décisives d'une migration mélando-polynésienne vers l'Amérique du Nord et d'une migration australienne, apparemment plus ancienne, vers l'Amérique du Sud. Les langues des tribus patagoniennes sont d'origine australienne; on ne connaît pas, il est vrai, de relations entre les Patagons et les autres populations Sud-américaines. En revanche Rivet croit percevoir les traces de la pénétration des éléments mélando-polynésiens dans une grande partie du continent. Quoi qu'il en soit, l'ethnographie Sud-américaine consacre pour l'instant ses efforts à un classement préliminaire de ces populations, qu'elle s'efforce de répartir en quelques groupes distincts et de suivre dans leurs migrations les plus récentes.

L'ethnographie Sud-américaine a eu pour principale auxiliaire la linguistique; mais elle a dû s'en servir avec précaution : la communauté de langue est loin de marquer toujours la parenté du sang. La valeur ethnographique de la linguistique augmente à mesure que le degré de culture des populations s'abaisse. Dans l'Amérique extra-andine, grâce à l'isolement des tribus, des groupes ethnographiques différents ont pu vivre côte à côte dans une même région, sans mélange et presque sans contact; les sociétés indigènes de l'Amérique extra-andine sont faiblement enracinées au sol : leur fidélité à leur langue est en raison directe de leur mobilité, qui les met à l'abri des influences étrangères¹. Dans l'Amérique andine, au contraire, les populations indigènes ont eu, en même temps qu'une civilisation matérielle supérieure, une organisation sociale plus compliquée; des centres d'influence se sont formés; une vie politique et administrative s'est nouée; certaines langues ont pu étendre leur domaine aux dépens de leurs rivales. Dans une grande partie des Andes, la toponymie (étude des noms de lieux) révèle des langues fossiles ou en régression, dont la trace ne subsiste que

1. Même dans l'Amérique extra-andine, on connaît des exemples de populations infidèles à leur langue. Le rapt des femmes, l'asservissement de certaines tribus ont déterminé des mélanges de vocabulaires; le fait le plus singulier sans doute dans l'histoire de la lutte entre les langues est l'exemple de symbiose linguistique signalé dans les petites Antilles où, l'élément masculin de la population primitive arawak ayant été détruit par des envahisseurs caraïbes, il coexistait, à l'époque de la conquête, deux langues, l'une d'origine arawak, parlée par les femmes et les enfants, l'autre caraïbe, parlée par les hommes. Chez les Chanès guaranisés, l'arawak subsiste comme une langue secrète.

dans la nomenclature géographique, ou dont le domaine s'est réduit. De fait, la linguistique fournit peu d'éclaircissements sur la composition et l'origine des populations andines. L'ethnographie, dans les Andes, a dû se fonder surtout sur l'archéologie et sur les traditions encore vivantes au moment de la conquête, recueillies par les premiers chroniqueurs (fig. 5).

I. — POPULATIONS INDIGÈNES DE L'AMÉRIQUE EXTRA-ANDINE

Les premiers indigènes avec lesquels les Européens entrèrent en contact sur les rives de l'Atlantique, depuis le Rio de la Plata jusqu'à l'Amazone, étaient des Tupis ou Guaranis. Leur langue, codifiée et propagée par les missionnaires (*lingoa geral*), se maintient aujourd'hui parmi les populations métissées du rio Negro (Amazonie), dans le Paraguay et une partie de la province de Corrientes. Son domaine, réduit par la pénétration du portugais et de l'espagnol, comprenait encore au milieu du ^{xix}^e siècle presque tout le bassin du Parana, y compris la province de Saint-Paul. On admet, sans preuves bien décisives, que les migrations des Tupis ont eu pour origine le Paraguay moyen, et qu'ils se sont répandus de là dans toutes les directions. Les plus nombreux gagnèrent à l'Est la côte atlantique, qu'ils suivirent vers le Nord, en repoussant vers l'intérieur les populations plus anciennes. Ces Tupis orientaux auraient atteint au Nord les Guyanes, tandis qu'un rameau détaché remontait la rive droite de l'Amazone et revenait en partie vers le Sud, le long des rivières du plateau brésilien, Tocantins, Xingu. C'est là qu'on a retrouvé les groupes ayant les dialectes les plus impurs (Yurunas du Xingu, etc.). D'autres groupes (Apiakas du Tapajoz, Caneiros du bassin du Tocantins), à langue beaucoup plus pure, habitent également le bassin des rivières du plateau brésilien, mais paraissent détachés plus récemment du tronc commun, et représentent probablement les traces d'une migration directe du Sud vers le Nord. Une autre branche tupi avait descendu le Parana vers le Sud, et occupait au moment de la conquête les îles du fleuve inférieur. Une dernière enfin s'était dirigée à l'Ouest et au Nord-Ouest, atteignant les premières pentes des Andes boliviennes (Chiriguanos) et parvenant dans la plaine amazonnienne jusqu'au Mamoré et au Guaporé. Nordenskjöld date du ^{xvi}^e siècle l'arrivée des Chiriguanos dans les chaînes subandines à l'Ouest du Chaco. On a observé que les Guaranis ont largement utilisé pour leurs migrations la voie maritime et les voies fluviales. La langue guarani paraît avoir eu, en dehors de toute intervention européenne, une singulière puissance d'expansion : parmi les populations de langue guarani, une partie a été guaranisée depuis peu (Chanès, Arawaks guaranisés au contact des Chiriguanos, etc.).

De bonne heure les Portugais distinguèrent des Tupis des indigènes de civilisation plus primitive, qu'ils réunirent sous le nom de Tapuyos. La plupart des Indiens non guaranis du Brésil oriental appartiennent à la famille Gês, restée relativement groupée sur les plateaux côtiers de l'Atlantique, et dont l'avant-garde vers l'Ouest se compose des Cayapos, des Chavantes et des Cherentes du bassin de l'Araguaya-Tocantins. Les deux familles caraïbe et arawak sont au contraire dispersées et comme émiettées dans presque toute l'Amérique tropicale. C'est en Guyane et dans les petites Antilles qu'elles furent d'abord étudiées : aussi les considéra-t-on longtemps comme originaires du plateau guyanais, ou

même des îles (E. im Thurn). D'après des recherches plus récentes, il semble que les Arawaks auraient comme centre de dispersion primitif la région de l'Orénoque et du rio Negro, où ils sont encore principalement représentés. Ils se sont répandus de là au Nord jusque dans la Goajira, les Antilles et la Floride, à l'Est jusqu'aux bouches de l'Amazone, à l'Ouest et au Sud jusqu'au bassin de l'Ucayali, du Guaporé et du Tapajoz supérieur; le groupe le plus méridional est celui des Guanas, immigrés, depuis la conquête, du Chaco dans la région de Miranda, sur la rive gauche du Paraguay supérieur. Quant aux Caraïbes, les Bakaïri découverts par von den Steinen aux sources du Xingu paraissent représenter un type particulièrement pur et occuper encore une région voisine du berceau de la race. Les Caraïbes se seraient déplacés vers le Nord à travers l'Amazonie. En Guyane, sur la côte du Venezuela oriental, et dans les Antilles, ils ont dans une large mesure remplacé la population antérieure d'origine arawak.

La population indigène de l'Amérique tropicale comprend en outre quelques familles ayant une expansion territoriale plus réduite, comme la famille Pano, représentée dans le bassin de l'Ucayali et celui du Mamoré, et un grand nombre de groupes isolés n'ayant encore été rattachés à aucune famille : Bororos du plateau du Matto Grosso, Guahibos du Meta, etc.

Dans les plaines de l'Amérique tempérée, les indigènes peuvent être répartis en trois groupes principaux, dont les relations linguistiques sont encore loin d'être établies. Le premier comprend les Indiens du Chaco, Guaycurus et Mataco-Mataguayos; le deuxième, les Chanas et les Charruas, qui résistèrent longtemps à la colonisation blanche, entre les domaines portugais et espagnols, sur le territoire de l'Uruguay actuel; le troisième, les Puelches et les Tehuelches ou Patagons, auxquels se rattachent les Onas de la Terre de Feu. Les Puelches formaient avec les Querandis, qui paraissent avoir été des Guaycurus, la population de la plaine pampéenne à l'arrivée des Espagnols.

Chaque famille ethnographique comprend des éléments de culture inégale, des tribus industrieuses et des tribus arriérées. Leur adaptation aux conditions physiques a été sans cesse troublée par leurs migrations. Les tribus qui se sont déplacées conservent longtemps des coutumes, un mode d'existence qui s'accordent mal avec le milieu nouveau où elles s'implantent. En outre il faut se garder de considérer chaque groupe isolément, sans tenir compte de ses relations avec ses voisins, qui, fréquemment, déterminent son habitat et son mode de vie. Telle tribu (Carajas de l'Araguaya, Yurunas du Xingu) campe près d'un fleuve, moins pour les ressources de la pêche, que parce que la vie fluviale lui assure une protection contre les tribus guerrières établies au voisinage. Ailleurs les Indiens s'éloignent des rivières pour se mettre à l'abri des razzias des navigateurs.

Bien qu'il existe, surtout parmi les Gès du Brésil oriental, des Indiens réduits à la pêche, à la chasse et à la cueillette de fruits sauvages, le genre de vie le plus fréquent fait à l'agriculture une place plus ou moins large. L'agriculture manque au Sud de la limite méridionale du maïs et du manioc, qui correspond à peu près à celle de la brousse, les populations indigènes de la plaine n'ayant pas connu de cultures de climat froid ¹. La forêt tropicale n'est pas pour l'agriculture

1. La chasse, qui est la ressource principale des Indiens de la Pampa, doit y suffire non seulement à l'alimentation, mais au vêtement, le climat étant rude, et à la fabrication d'abris (tentes de peaux), le bois et la pierre manquant.

indigène un obstacle insurmontable : les Indiens viennent à bout de débroussailler les fourrés de bambous et, sinon d'abattre, du moins de tuer les arbres, en hachant à leur pied leur écorce, pour laisser la lumière pénétrer jusqu'à leurs semis. Les périodes de chasse, de pêche ou de cueillette sont presque toujours à peu près fixes. Nordenskjöld a pu établir avec précision la division de l'année selon le mode d'alimentation pour les Chorotis et les Ashluslays du Chaco. De décembre à avril (été — fin de la saison des pluies), ils se nourrissent de leurs récoltes; en mai, de poisson, puis des fruits du tusca et du tasi; en octobre, des fruits du chañar; en novembre, des fruits de l'algarrobe et du mistol. Mais la conservation des semences pendant la période de pêche ou de cueillette n'est pas toujours assurée.

La date des cultures est déterminée tantôt directement par le climat (saison des pluies au Chaco et sur le plateau brésilien), tantôt indirectement, par la morte-saison de la pêche et de la chasse (Amazonie). Un véritable nomadisme, tel qu'il existe chez les peuples pasteurs, est sans exemple; mais les tribus sont rarement parfaitement sédentaires. L'agriculture elle-même ne les fixe pas : il est fréquent de voir les terrains de culture visités seulement au moment des semailles et de la récolte, et abandonnés le reste de l'année. C'est la pêche qui détermine les migrations les plus régulières et les plus lointaines. Sur le rio Negro, le poisson se retire vers l'aval, au-dessous des rapides, aux eaux basses (décembre-mars); les Indiens le suivent et construisent, sur les bancs de sable découverts par le fleuve, des abris provisoires qu'ils occupent trois mois. Presque partout la saison des maigres est celle de la pêche, et d'autant plus que les procédés de pêche sont plus primitifs. C'est aux eaux basses que les tribus du Chaco se rapprochent du Pilcomayo, que celles des Llanos colombiens vont s'établir sur les rivières. Dans l'Amazonie bolivienne, les tribus se rassemblent dans l'intérieur, loin des fleuves, à la saison des pluies, et se dispersent sur leurs terrains de pêche et de chasse à la saison sèche.

II. — POPULATIONS INDIGÈNES DES ANDES

Pas plus que l'Amérique orientale, l'Amérique andine n'a d'unité ethnographique. Les premiers ethnographes, trompés par les caractères communs des diverses civilisations andines, ont volontiers considéré les plateaux de la Cordillère comme un chemin de migrations suivi entre la côte et la forêt par des populations privilégiées, différentes de celles de la plaine. Cette opinion doit être entièrement révisée. Entre le plateau et ses versants extérieurs, les échanges de population ont été fréquents. Les différences physiques entre la montagne et la plaine, qui paraissent aujourd'hui être un obstacle insurmontable à ces échanges, n'ont pas été toujours aussi sensibles aux hommes. L'influence du climat s'impose à l'homme indirectement, par ses effets sur les plantes qu'il cultive et sur les animaux qu'il domestique. Les cultures délicates introduites par les Blancs dans les Andes, l'élevage qu'ils ont importé dans les Andes du Nord, où il était inconnu avant eux, et qu'ils ont rendu plus varié et plus général dans les Andes méridionales, créent autant de liens nouveaux entre les populations andines et le sol où elles vivent, et rendent de plus en plus difficile leur adaptation à un milieu différent, où elles ne peuvent maintenir leurs troupeaux, ni réussir toutes leurs récoltes. Mais elles n'ont pas été toujours aussi enracinées.

Même depuis la conquête, on a vu des migrations de la montagne vers la plaine (Andaquies et Tunebos en Colombie). On a pu reconnaître d'ailleurs des cas nombreux de parenté linguistique entre des populations andines et des populations de la plaine. La langue des Paltas, établis sur le plateau équatorien aux sources du Chinchipe, était voisine de celle des Jivaros de la forêt amazonienne. Les Uros du plateau bolivien, menacés d'une absorption prochaine par les Aymaras qui les entourent, et qui se maintiennent sur le Desaguadero et au Nord de la lagune de Coipasa, sont des Arawaks, venus au cours d'une migration très ancienne, antérieure à celle qui a amené les groupes arawaks dans les plaines du Nord-Est de la Bolivie. Rivet a démontré que la langue des Uros n'était autre que le pukina, dialecte arawak signalé comme une des langues générales de l'ancien royaume du Pérou. Les Caras du plateau de Quito sont venus de la côte occidentale, où leurs parents, les Barbacoas, sont restés fixés. Barbacoas et Caras se rattachent à la famille Chibcha du Centre-Amérique, qui comprend la majeure partie des populations de la Colombie. Ses branches ont eu des fortunes diverses : les groupes qui restèrent emprisonnés dans la forêt ne s'affranchirent pas de la barbarie, tandis que les Chibchas de la Cordillère de Bogota ont rapidement évolué dans le milieu plus favorable des plateaux andins. La technique métallurgique des Chibchas, caractérisée par l'alliage du cuivre et de l'or et par l'ignorance du bronze, est d'origine extra-andine et a été probablement empruntée aux Caraïbes.

Lors de l'arrivée des Espagnols, la plus grande partie des Andes centrales, depuis le rio Angasmayo en Colombie jusqu'au rio Maule au Chili, se trouvait réunie dans l'empire des Incas. On a attribué à tort à la période incasique toutes les traces de culture retrouvées dans la zone qu'ils avaient soumise à leur domination. Mais la succession des civilisations andines commence à peine à s'éclaircir. L'étude des ruines du Cuzco et des vallées andines du Pérou méridional, de celles du lac Titicaca et de Tiahuanaco sur le plateau de la Paz, et les fouilles dans les nécropoles de la côte désertique ont permis de distinguer plusieurs cycles successifs de civilisation, qui ont eu dans la zone andine une aire d'expansion inégale. La civilisation de Tiahuanaco, qui s'est constituée sur le plateau, et dont l'influence est parvenue jusque sur le Pacifique, paraît s'intercaler entre deux stades de culture connus seulement sur la côte. Le plus ancien, qui a fourni des tissus, des objets de métal, des constructions de boules de terre crue, a été étudié surtout à Pisco et Ica¹; le deuxième, à Pachacamac, Trujillo, Chimú. C'est cette civilisation supérieure que les Incas trouvèrent chez les Yuncas des vallées de la côte lorsqu'ils y pénétrèrent. Sur le plateau équatorien, la métallurgie du cuivre paraît également être antérieure à la conquête incasique; elle s'y est développée sur place, par une lente et maladroite évolution, imitant longtemps les objets de pierre coutumiers.

Les Espagnols trouvèrent l'empire incasique en pleine période d'expansion. Son centre primitif est la région du Cuzco, qui resta sa capitale, et les vallées à l'Est et au Nord (pl. X). Hiram Bingham considère les citadelles découvertes par lui dans la vallée moyenne de l'Urubamba, au-dessous d'Ollantaytambo (Machu-Picchu), comme des lieux de refuge d'où les Incas, temporaire-

1. Cette culture a subi l'influence des Chibchas venus du Nord et qui paraissent avoir été les propagateurs de la métallurgie de l'or et peut-être de la culture du maïs; elle doit donc être considérée comme postérieure à l'occupation par les Chibchas des plateaux colombiens, où ils apprirent des Caraïbes à travailler l'or.

ment repoussés du plateau vers le Nord, partirent pour gagner le Cuzco et fonder leur empire. L'importance des ruines de Machu-Picchu est considérable; mais le site était déjà abandonné au moment de la conquête, et resta inconnu des Espagnols. Les Incas rassemblèrent d'abord sous leur souveraineté les Quechuas du Pérou méridional, puis pénétrèrent sur les rives du Titicaca, dans le Pérou septentrional et dans les vallées de la côte. Dans les Andes de l'Équateur, leur domination lors de la conquête espagnole datait seulement d'un siècle, et de moins de trente ans dans les provinces du Nord. Vers le Sud-Est, les Diaguites des vallées subandines, les populations de la plaine du Salado et du Dulce, et même de la sierra de Cordoba, subirent, non pas la domination effective de l'empire incasique, mais le rayonnement de sa civilisation. Les Incas avaient une politique méthodique de colonisation. Ils déplaçaient en partie les habitants des régions conquises, et établissaient sur leurs terres des colons quechuas (*mitimaës*); un grand nombre de villages andins doivent leur origine à des colonies de mitimaës (pl. XI).

A l'intérieur de l'empire incasique, le groupe qui résista le mieux à l'assimilation par les Quechuas fut celui des Aymaras, auxquels on attribue la construction de Tiahuanaco. Les différences physiques qu'on a voulu voir entre Aymaras et Quechuas (Chervin) ne paraissent pas très nettes¹. Que les deux familles aient ou non entre elles une parenté, et qu'elles se rattachent ou non à un tronc commun, il est certain que la limite actuelle des deux langues aymara et quechua ne correspond plus à aucune frontière ethnographique. L'aymara est encore parlé dans une partie des départements de Puno et d'Arequipa au Pérou, dans le département de la Paz et une partie du département d'Oruro en Bolivie. La zone de langue aymara est donc encerclée aujourd'hui par les territoires de langue quechua. Mais son extension a été beaucoup plus considérable. Vers le Nord, la toponymie démontre que son domaine ancien s'est étendu jusqu'à Huancavelica et même jusqu'à Lima, où un dialecte aymara est encore en usage dans quelques villages. Vers le Sud, l'aymara n'a disparu des provinces de Lipez et de Chichas que depuis la conquête espagnole.

Les Espagnols ont été en effet les ouvriers actifs de la propagation de la langue quechua. Ils n'eurent pas à l'introduire artificiellement, car elle avait pénétré dans tout l'empire, à côté des langues anciennes qu'elle n'avait pas eu le temps d'extirper, comme langue commerciale ou comme langue administrative, et y était connue par une partie du moins de la population. Ils ne firent que lui prêter appui. Les missionnaires ont favorisé les progrès du quechua à Santiago del Estero, sur le rio Dulce en Argentine, sur les affluents de l'Amazone, de l'Ucayali au Putumayo, dans le Sud de la Colombie, etc. L'expansion du quechua n'est pas encore arrêtée. Sur le versant Nord-Est de la Cordillera Real, en Bolivie, c'est le quechua, et non l'espagnol, qui remplace peu à peu les langues antérieurement usitées.

Les Incas surent mettre à profit l'exemple des populations subjuguées : ils suivirent leurs leçons, comme ils adoptèrent leurs dieux. Les habitants des vallées de la côte furent leurs maîtres en irrigation. Mais, quelle que soit dans leur civilisation la part des éléments d'origine étrangère, la société qu'ils gou-

1. Les deux groupes sont brachycéphales, — avec un indice analogue, — de stature semblable (1 m. 60) et présentent l'un et l'autre un développement remarquable de la cage thoracique, et des jambes courtes.

verment apparaît d'un bout à l'autre de l'empire avec des caractères assez homogènes : une gamme assez variée de cultures, depuis le maïs et la coca jusqu'à la quinoa et la pomme de terre; l'association de l'agriculture avec l'élevage du lama et les battues organisées dans les pâturages de haute montagne où se tiennent les vigognes, et avec les industries domestiques du tissage, de la céramique, etc.; l'utilisation soigneuse des eaux; l'aménagement des versants à pentes raides par la construction de terrasses; la mise en réserve des excédents de récolte, dont le climat facilite d'ailleurs la conservation; le régime communal des terres, étroitement contrôlé par l'État. La circulation fut certainement intense à l'intérieur de l'empire, mais la disposition des routes qui le traversaient, jalonnées de forts, et dont quelques tronçons ont été conservés, semble répondre plutôt à des exigences d'ordre administratif et militaire qu'à des besoins commerciaux. La route de la côte, celle de l'intersierra, qui se prolonge au Nord jusque dans l'Équateur, la route du Chili par les vallées de l'Est de la Puna d'Atacama, dont Boman a reconnu les restes, unissent entre elles des régions de climat et de production analogues, entre lesquelles on ne conçoit pas que des échanges commerciaux aient été volumineux. Les principales constructions incasiques, citadelles inaccessibles (*pucaras*) dominant les hautes plaines, ou bâties au flanc des vallées du versant oriental, ont, elles aussi, un caractère nettement militaire.

La civilisation des Chibchas, de la Cordillère orientale de Colombie, n'était pas sensiblement inférieure à celle des Quechuas; mais ils restèrent divisés en groupes isolés, soumis à leurs chefs religieux, les Zagues. La difficulté de la circulation sur les paramos humides, marches inhospitalières entre les hautes plaines, explique au moins en partie leur défaut de cohésion politique.

III. — LES EFFETS DE LA COLONISATION BLANCHE SUR LA VIE DES POPULATIONS INDIGÈNES

La conquête hispano-portugaise fut pour les populations indigènes de l'Amérique du Sud une révolution probablement sans exemple au monde. Leur résistance fut rapidement brisée et se prolongea seulement par places. Sur le territoire des Diaguites dans le Nord-Ouest de l'Argentine elle dura jusqu'au milieu du ^{xvii}^e siècle. En quelques points (Chili méridional, versant oriental des Andes de l'Équateur) des révoltes obligèrent les Blancs à évacuer des terres déjà occupées. Mais, presque toujours, si les indigènes restèrent indépendants, ce fut seulement parce que la colonisation blanche, incapable de se saisir d'emblée de toute l'étendue du continent, dédaigna leurs domaines (Patagonie, moitié occidentale de la plaine pampéenne, rive gauche de l'Uruguay, Chaco au delà du rio Salado, intérieur du plateau brésilien au Nord du chemin de Goyaz au Matto Grosso, etc.). Les Indiens libres ne se montrèrent agressifs que le long des routes nouvellement ouvertes à travers des terres où la population blanche manquait encore, et sur la lisière des zones de colonisation. Une petite partie du territoire Sud-américain se trouve encore fermée à la colonisation et même à l'exploration, par l'hostilité résolue des indigènes (Goajira, sierra de Perija, à l'Ouest du lac de Maracaïbo). En général, même lorsque les tribus sont restées indépendantes, elles ne sont pas en état de guerre permanente avec la population blanche; seules les imprudences et les violences des colons provoquent

de leur part des représailles. Mais leur confiance, ou même leur appui effectif, a pu être obtenu dans bien des cas. Ainsi Rondon est parvenu à améliorer les relations avec les Indiens du Matto Grosso central.

Les conquérants s'intéressèrent surtout aux populations indigènes comme à une réserve de main-d'œuvre, rarement comme à une clientèle et un appui contre leurs rivaux européens (luttres des Français et des Hollandais contre les Portugais au Brésil). L'idée d'exploiter les Indiens en leur vendant les produits de l'industrie des colons ou des marchandises importées apparaît tardivement, et on ne la voit exprimée qu'au XVIII^e siècle. Quand Ribeiro de Sampaio se félicite (1774-1775) de voir les Indiens du rio Negro s'accoutumer à la vie européenne et consommer des produits fabriqués, il formule une théorie nouvelle de la colonisation, — celle des économistes, — que les *conquistadores* avaient ignorée.

Lorsque la population indienne était dense et sédentaire, la terre fut divisée en lots avec ses habitants, et répartie entre les conquérants : ce fut le régime semi-féodal de l'*encomienda* (le P. de Charlevoix dit en français « Commandes »), appliqué notamment dans toute la zone andine. Les propriétés concédées par une donation royale enregistrée par un titre (*merced*), qui portent le nom de *haciendas*, de *fincas*, d'*estancias*, couvrent les terres les plus riches, disposent des droits d'eau les plus réguliers, tandis que les communautés indigènes se maintinrent dans les cantons les plus reculés, loin des routes, dans les régions montagneuses. La résistance des indigènes aux empiètements des propriétaires blancs remplit les annales de la colonisation. Les obligations des serfs envers le maître de la *finca* comportent surtout des prestations de travail (labours, transports, etc.) et des prestations en nature, réglées par la coutume. Le régime de l'*encomienda* réagit sur les relations entre les propriétaires et les tenanciers libres qui viennent s'établir sur leurs terres et qui, pour obtenir une tenure, renoncent à une partie de leur franchise (*arrenderos-colonos*). Inversement, l'exemple des communautés exerce une contagion sur le régime de la propriété. Sur les domaines restés indivis entre un grand nombre d'ayants-droit, on voit se reconstituer des *comunidades* qu'il n'est pas toujours aisé de distinguer des communautés primitives. La main-d'œuvre des mines est assurée par l'organisation du travail forcé (*repartimientos-mitas*) qui complète le régime de l'*encomienda*.

Dans l'Amérique extra-andine, il fallut au contraire poursuivre au loin les indigènes et les amener sur les terrains de colonisation. Des expéditions à la recherche d'esclaves (*entradas*, *descidas*, *correrías*, etc.) furent organisées par des particuliers ou par les autorités elles-mêmes. Quelques-uns des centres les plus anciens de vie urbaine, São Luiz de Maranhão, Saint-Paul, eurent comme principale ressource la traite des Indiens. Les chasses des Paulistes furent surtout actives pendant le XVIII^e siècle. « Les Paulistes, dit Froger (1695), vont jusqu'à quarante ou cinquante ensemble, armés de flèches..., ils traversent tout le Brésil, vont jusqu'aux rivières ou de la Plata ou des Amazones, et s'en reviennent au bout de quatre ou cinq mois, quelquefois avec plus de trois cents esclaves qu'ils touchent comme des troupeaux de bœufs, et, lorsqu'ils les ont un peu assujettis, ils les envoient à la campagne cultiver la terre, ou les emploient à chercher de l'or¹. »

1. *Relation d'un voyage à la Mer du Sud*, Amsterdam, 1715, p. 83.

Les missionnaires, jésuites et franciscains, rivalisèrent avec les chasseurs d'esclaves : ils rassemblaient les indigènes épars sous leur autorité en *reducciones* ou *aldeas*. Depuis le ^{xvi}^e siècle jusqu'à nos jours, l'œuvre de concentration des Indiens dans les missions ne s'est jamais complètement interrompue, l'activité des missionnaires s'exerçant tour à tour dans les Llanos de l'Orénoque en Colombie, dans la Guyane vénézuélienne, dans l'Amazonie équatorienne et péruvienne, sur le pourtour du Chaco, depuis les collines des Chiquitos au Nord jusqu'aux contreforts des Andes à l'Ouest et au Bermejo au Sud, sur le Parana et l'Uruguay moyen, sur la côte atlantique au Sud de Bahia, etc. La population des missions ne fut nombreuse et disciplinée et les réductions ne formèrent un groupe cohérent que dans le bassin du Parana pendant la première moitié du ^{xviii}^e siècle. Au milieu du siècle, lorsque les Jésuites fondèrent São Estanislau et São Joaquim, à mi-chemin entre les missions du Parana et les missions des Chiquitos, on put avoir l'impression d'un véritable État théocratique à population indigène, s'étendant de l'Uruguay aux Andes. Les missionnaires se heurtèrent partout à l'hostilité des colons laïques, contre lesquels ils protégeaient la main-d'œuvre indigène. L'épisode le plus célèbre de la lutte séculaire entre missionnaires et colons est la destruction des missions de Guayra sur le haut Parana par les Paulistes en 1631, qui obligea les Jésuites à se replier sur le fleuve inférieur. Mais les conflits demeurèrent incessants, à Saint-Paul, à Rio, au Maranhão; partout où les missions ont subsisté, ils ne sont pas encore apaisés.

Après la disparition de l'administration ecclésiastique, les Indiens des réductions et des *aldeas* furent placés sous l'autorité d'administrateurs civils qui maintinrent parmi eux le régime de communauté établi par les missionnaires. Mais l'asservissement de race se mua rapidement pour eux en un asservissement purement économique. Azara, parlant de répartir entre les Indiens le patrimoine commun des réductions, signale qu'on se heurtera à l'opposition des administrateurs « qui ne se sont pas bornés à exploiter le travail des Indiens, mais leur ont fait de grandes avances. Les Indiens sont couverts de dettes, et leurs créanciers réclameront certainement leurs terres ». C'est de la même façon que, dans une grande partie de l'Amérique du Sud, la main-d'œuvre est aujourd'hui soumise au contrôle de ses employeurs par ses dettes, qu'elle est incapable d'amortir. En 1830, soixante ans après l'expulsion des Jésuites, d'Orbigny trouve la discipline des missions se conservant dans les villages de Chiquitos, sous la direction de frères mendiants ou de gouverneurs séculiers.

Il est probable que les chroniqueurs ont exagéré la densité de la population indigène dans la zone andine au moment de la conquête. On rencontre dans les Andes un grand nombre d'*andenés* (terrasses) abandonnées; mais il n'est pas certain qu'elles aient jamais été toutes occupées simultanément. Bandelier, le meilleur connaisseur de la région du Titicaca, estime qu'elle n'a jamais été sensiblement plus peuplée qu'aujourd'hui. Dans l'Amérique extra-andine au contraire, le contact des Blancs détermina une réduction rapide du nombre des indigènes : entre les mains des planteurs de Pernambouc, de Bahia, la main-d'œuvre indienne fondit. Au ^{xviii}^e siècle, elle manqua à Saint-Paul et à Goyaz pour le travail des mines. Les corvées de portage ne firent pas la même consommation d'hommes que dans les pays où manquent les bêtes de somme. Mais, dans l'Amazonie et sur l'Orénoque, les Indiens furent recrutés en grand

nombre pour la navigation et le halage des barques aux rapides. L'ouverture de la route du Madeira vers le Matto Grosso, et le besoin de main-d'œuvre qui en résulta se firent sentir jusque sur la population indienne du rio Negro. Les missions elles-mêmes furent souvent fatales aux Indiens : en les rassemblant en villages, elles les exposèrent à la contagion de maladies qui leur étaient inconnues, surtout la petite vérole, qui anéantirent des tribus entières.

Toutes les évaluations du nombre actuel des Indiens sont largement arbitraires. En dehors des Andes, les régions ayant une population indienne relativement dense sont la Goajira, le pourtour oriental du bassin de l'Amazone, depuis la zone de partage entre l'Orénoque et le rio Branco, jusqu'aux pentes inférieures des Andes équatoriennes, péruviennes et boliviennes (Jivaros, Campas, etc.), et jusqu'aux collines des Chiquitos au Sud; enfin le Chaco bolivien, y compris le pays des Chiriguanos à la limite de la plaine et des Andes. Dans la plaine basse amazonienne et sur le plateau brésilien, la densité est très variable, mais presque toujours très réduite. Dans les Andes, les Indiens purs forment en Colombie quelques groupes isolés au milieu de la population métissée (Arhuacos de la sierra Santa Marta; montagnards d'une partie des hauts plateaux de la Cordillère orientale; Paez, Sebondoys près de Pasto, etc.). Depuis la Colombie méridionale jusqu'à la Puna de Atacama, ils composent au contraire le fond de la population, les métis ne formant plus qu'une minorité. Le métissage ne s'est produit en effet que dans les régions les plus accessibles et les plus riches, dans les villes, sur la côte péruvienne, dans les *valles* fertiles de la Bolivie orientale, dans les vallées de la sierra péruvienne, aujourd'hui appauvries, mais qui partagèrent longtemps la fortune des centres miniers voisins qu'elles approvisionnaient. L'inverse s'est produit dans l'Amérique orientale, où la population créole submergea la population indigène, et où les foyers de métissage correspondent aux zones les plus pauvres et aux périodes de vie économique ralentie et de circulation réduite (bassin du Parana au ^{xvii}^e siècle, Paraguay¹).

Dans l'Amérique tempérée, le seul groupe important d'Indiens restés à peu près purs est celui des Araucans, des provinces chiliennes dites de la *Frontera* (Malleco, Cautin, Valdivia), qui est de plus en plus étroitement associé à la vie nationale du Chili.

Même sur les populations indigènes restées à l'écart de la colonisation, les effets du voisinage et du contact indirect des Blancs ont été profonds et multiples : les conditions matérielles de leur existence ont été transformées par l'introduction de nouvelles cultures et d'animaux domestiques européens. L'élevage s'est répandu rapidement. Les Indiens de la Goajira ne vivent aujourd'hui que de leurs troupeaux. Le cheval fut domestiqué par les tribus de la Patagonie, de la Pampa et du Chaco; il leur servait de monture et de bête de boucherie. C'est seulement une fois devenus cavaliers que les Indiens se montrèrent dangereux. Le cheval accrut démesurément leur mobilité et leur puissance d'offensive; il détermina des migrations étendues, un véritable remaniement de la carte ethnographique. L'attraction de la vie pastorale fit descendre vers la plaine des tribus de montagnards araucans, qui s'avancèrent à l'Est jusqu'au rio Salado de Buenos Aires, dans l'espace abandonné par les Puelches. La migration des Araucans vers l'Est au ^{xvii}^e et au ^{xviii}^e siècle les mit en contact avec les

1. Voir le chapitre sur la formation de la population brésilienne, p. 197.

gauchos de Buenos Aires. La zone de contact entre créoles et indigènes prit ici le caractère d'une véritable frontière. La lutte séculaire qui s'y poursuivit rappelle la rivalité entre sédentaires et nomades sur la bordure de la steppe russe; elle ne prit fin qu'après la campagne de 1878, au cours de laquelle le général Roca, après avoir enlevé aux Indiens leurs pâturages et leurs points d'eau du Sud de San Luis et de la Pampa Central et les avoir rejetés vers le désert, pénétra jusqu'aux Andes et au rio Negro. L'état de guerre n'avait pas établi entre les deux races un cloisonnement étanche; les *blandengues* (lanciers) des garnisons des postes étaient des métis; et, de même, des aventuriers de sang espagnol se mêlaient aux tribus indiennes. La fragilité de la frontière était due beaucoup moins à la vigueur des attaques qu'à l'espacement des forts, à leur isolement en avant de la région colonisée, de sorte que, selon l'expression de Roca, pour gagner du terrain, on avait placé le désert entre les lignes et les lieux habités. Les cavaliers guaycurus du Chaco oriental ne furent pas moins redoutables. Au milieu du ^{xvii}^e siècle, certains d'entre eux passèrent sur la rive orientale du Paraguay, où ils s'établirent, menaçant à la fois Cuyabá et Asuncion. Vers le Sud, ils ne furent définitivement éloignés de Santa Fé que pendant la deuxième moitié du ^{xix}^e siècle.

Non seulement le contact des Blancs assure aux populations indigènes de nouvelles ressources, mais il suscite, parmi elles, des courants d'échange, une vie économique rudimentaire. Tous les exemples connus d'échanges commerciaux entre indigènes appartiennent à la zone andine. Les Changos de la côte pacifique troquaient du poisson contre le maïs des oasis intérieures; une route du sel, le long de laquelle se sont répandues aussi les émeraudes, traversait depuis le plateau de Bogota les forêts de la Colombie septentrionale vers le Darien. Les Chiriguanos qui vendent aux Ashluslays du Pilcomayo du maïs contre du poisson séché sont, eux aussi, au moins à demi, des Indiens des Andes, à agriculture évoluée. Hors des Andes, pas trace de commerce dans la vie indigène : la tribu se suffit à elle-même. On connaît des voyages périodiques des Indiens pour s'approvisionner de sel (Chaco, Cerro de la Sal, dans la Montaña péruvienne), mais non à proprement parler un commerce du sel. Toutes les routes indiennes commerciales sont d'établissement postérieur à la conquête blanche et aboutissent à un marché créole : telles les pistes par lesquelles les Indiens de la Pampa convoaient jusqu'au Chili méridional les bœufs volés dans la province de Buenos Aires, ou le chemin des Caraïbes, qui, des sources de l'Orénoque et du rio Branco, amenaient des esclaves aux marchands hollandais de Paramaribo. En Patagonie, la route indienne qui, du Santa Cruz inférieur, remontait le rio Chico et suivait de là le pied des Andes vers le Nord jusqu'au lac Nahuel Huapi servait à des migrations saisonnières dont les raisons géographiques nous sont connues. A la fin de l'hiver, les points d'eau de la région côtière tarissaient, et les tribus étaient contraintes de se rapprocher de la montagne. Elles y trouvaient des terrains de chasse favorables, où elles poursuivaient les jeunes guanacos à la saison de la mise bas (décembre-janvier) et y recueillaient les graines d'araucarias (*piñones*). Mais, dans les années qui précèdent l'établissement de l'autorité argentine au Neuquen, l'attraction exercée par la région du Nahuel Huapi sur les Indiens tient beaucoup moins à ses ressources naturelles qu'à la proximité des établissements chiliens de Valdivia, d'où venaient, par les cols de la Cordillère, quelques charges d'eau-de-vie (voir le récit de Musters qui suivit

une tribu Tehuelche de Santa Cruz au « pays des pommes¹ »). Carmen de Patagones entretenait de même un commerce actif avec les Indiens. Au marché purement indigène de Choele Choel sur le rio Negro, où ne pénétrait aucun trafiquant créole, les Aucas et les Puelches troquaient des produits de l'industrie créole, achetés ou volés aux chrétiens de la Pampa. Le long de chacune des pistes indiennes, les armes à feu, le fer pénètrent et modifient peu à peu les civilisations primitives de l'intérieur.

La libre acceptation par les Indiens d'un contrat de travail au service des Blancs n'entraîne pas toujours d'emblée la dissolution des sociétés indigènes et leur absorption dans la masse de la population créole. Un grand nombre de tribus restées libres récoltent aujourd'hui le caoutchouc en Amazonie. Mais l'exemple le plus curieux d'une utilisation de la main-d'œuvre indigène restée pleinement indépendante est offert par la région sucrière de la province de Jujuy en Argentine, où des Indiens du Chaco, Matacos et Mataguyas, et des Chiriguanos viennent aider à la récolte de la canne. Ces migrations temporaires prennent des formes diverses, depuis le déplacement de la tribu au complet, avec femmes et enfants, pour les Indiens moins cultivés du Chaco, jusqu'aux contrats réguliers faits par les Chiriguanos, chez lesquels les hommes viennent seuls, laissant leurs familles sur leurs terres. La pénétration des éléments de la culture créole dans toute la zone d'attraction des usines sucrières est inévitable, mais elle se produit moins rapidement qu'on ne s'y attendrait.

BIBLIOGRAPHIE

Résumé des connaissances en linguistique Sud-américaine dans P. RIVET, *Langues américaines*, publié dans *Les langues du monde*, sous la direction de A. MEILLET et M. COHEN, Paris, 1925. — E. NORDENSKJÖLD, *Die Sydamerikanska indianernas Kulturhistoria*, Stockholm, 1912.

Pour la classification des populations indigènes de l'Amérique extra-andine, l'ouvrage essentiel est P. EHRENREICH, *Die Einteilung und Verbreitung der Völker-stämme Brasiliens nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse* (*Petermanns Mitteilungen*, XXXVII, 1891, p. 81-89 et 114-124). — Voir aussi : F. F. OUTES et C. BRUCH, *Los aborígenes de la Republica Argentina*, Buenos Aires, 1910.

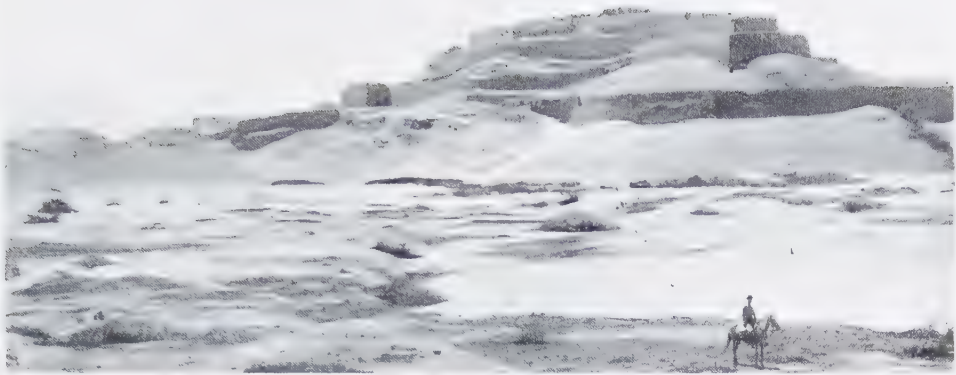
Parmi les publications sur l'ethnographie Sud-américaine, les plus intéressantes pour le géographe sont : E. F. IM THURN, *Among the Indians of Guiana*, Londres, 1883. — K. VON DEN STEINEN, *Durch Central Brasilien*, Leipzig, 1886 (origine et migrations des Caraïbes). — KOCH-GRÜNBERG, *Zwei Jahren unter den Indianern. Reisen in Nord-West Brasilien, 1903-1905*, Berlin, 2 vol., 1909 et 1910; *Vom Roroima zum Orinoco*, Berlin, 1917-1923, 4 vol. parus. — E. NORDENSKJÖLD, *La vie des Indiens dans le Chaco* (trad. H. Beuchat) (*Revue de Géographie*, VI, 1912, fasc. 3); *Die Anpassung der Indianer an die Verhältnisse in den Überschwemmungsgebieten in Südamerika* (*Ymer*, XXXVI, 1916, p. 138-155).

Sur les Missions : P. F. X. DE CHARLEVOIX, *Histoire du Paraguay*, Paris, 1757, 6 vol.

Sur les populations andines : ERIC BOMAN, *Antiquités de la région andine de la République Argentine et du désert d'Atacama* (Mission scient. G. de Crequi-Montfort et E. Sénéchal de la Grange, t. I et II, Paris, 1908). — R. VERNEAU et P. RIVET, *Mission du Service géographique de l'Armée pour la mesure d'un arc de méridien équatorial en Amérique du Sud, 1899-1906*, t. VI, 1^{re} fasc., Ethnographie ancienne de l'Équateur, Paris, 1912. — Les travaux de UHLE, auquel revient une part essentielle dans les progrès de l'archéologie péruvienne, sont très dispersés. Voir : A. STUBEL und M. UHLE, *Die Ruinenstaette von Tiahuanaco im Hochlande des Alten Peru*, Breslau, 1892. — M. UHLE, *Tipos de civilización en el Perú* (*Boletín Soc. Geogr. Lima*, XXV, Lima, 1910, p. 289-294).

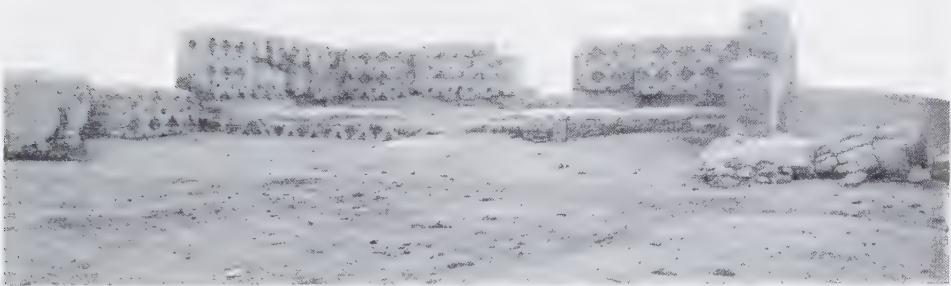
Tableau magnifiquement illustré des découvertes archéologiques de la Yale Expedition de 1912, dans les vallées des Andes du Cuzco, dans : HIRAM BINGHAM, *In the Wonderland of Peru* (*Nat. Geogr. Magazine*, XXIV, 1913, p. 387-573); et *Further Explorations in the Land of the Incas* (*Ibid.*, XXIX, 1916, p. 431-473).

1. *At home with the Patagonians*, Londres, 1871.



Phot. d'Harcourt, Coll. du Muséum.

A. — RUINES DE LA CITADELLE DES INCAS, A PARAMONGA (PÉROU).



Phot. d'Harcourt, Coll. du Muséum.

B. — RUINES D'UNE CONSTRUCTION DES INCAS A HUATICA, PRÈS LIMA (PÉROU).



Phot. Garraud, Lima.

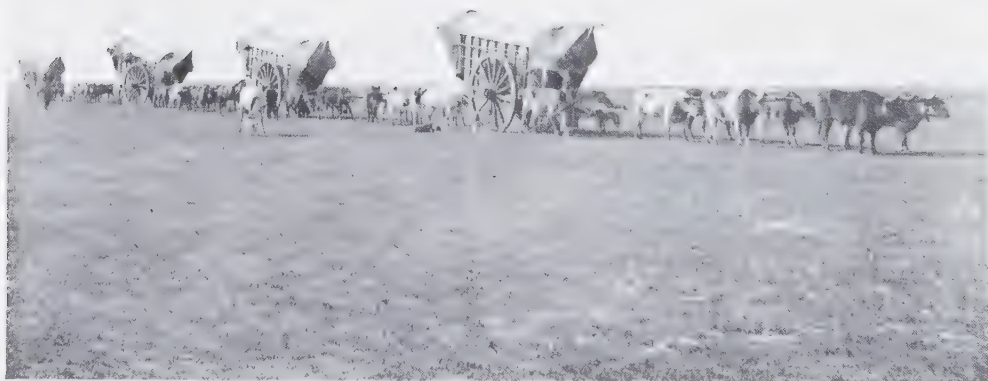
C. — RUINES DE SACSABUAMAN, ACROPOLE PRÉHISPANIQUE DU CUZCO (PÉROU).



Phot. Garreaud, Lima.

A. — L' « ARRIÉRAGE » DANS LES ANDES.

L' « arriérage » est le transport par bêtes de somme entre les différents étages de cultures. Les mules sont chargées de sacs de feuilles de coca. Végétation marquant la limite inférieure de la terre froide.



Phot. Soc. Fot. Apic.

B. — LES CHARROIS DANS LA PAMPA.

La Pampa a toujours été une région de circulation facile. Chars à hautes roues pour franchir les fondrières; bâches de cuir.

CHAPITRE IV

LA COLONISATION

I. — LES PREMIERS CENTRES DE COLONISATION

Les terroirs les plus propices à la vie indigène n'ont pas toujours été également favorables à la colonisation européenne; elle apportait avec elle des cultures et des espèces d'animaux domestiques nouvelles, d'autres méthodes d'exploitation, qui devaient déterminer une revision des valeurs des régions Sud-américaines. Au surplus, elle ne chercha pas pendant plusieurs siècles, comme dans l'Amérique du Nord, un pays à peupler qui fût l'image de l'Europe, mais au contraire un climat et des produits qui lui manquaient. L'Amérique du Sud la séduisit dans la mesure où elle différait physiquement du monde européen.

Les États centralisés de l'Amérique andine attirent tout d'abord les *conquistadores*, en raison des trésors métalliques qui y étaient amassés (raid de Pizarre au Pérou; jonction, sur le plateau de Bogota, des trois expéditions de Jimenez de Quesada, de Federmann et de Benalcazar). Mais la nécessité de rester en communication avec l'Europe les contraint de rompre aussitôt les anciens cadres de l'administration indigène. Loin de la capitale des Incas, enfermée entre les montagnes, Pizarre fonde, en vue de la mer, la « cité des rois », Lima. Partout grandissent, à côté des centres indigènes, les villes nouvelles, sur le tracé des routes espagnoles vers la côte : Honda, Arequipa, Santa Cruz de la Sierra.

La recherche des métaux précieux fut à l'origine le principal ressort de la colonisation. Encore aujourd'hui la découverte de l'or sous une forme facilement exploitable, dans une région Sud-américaine, suffit à y désorganiser la colonisation agricole — en Guyane par exemple. Les gisements métalliques furent d'abord connus dans les Andes, parce que le pays y était peuplé, et que les sociétés indigènes y avaient déjà une tradition métallurgique que les Espagnols n'eurent qu'à recueillir. Dans l'Amérique orientale au contraire, la prospection se fit lentement, au hasard, et la production minière ne s'éleva qu'au xviii^e siècle. L'industrie minière à ses débuts se dispersa. Dès les premières années de la conquête, l'or est lavé dans le Darien, dans l'Orient équatorien, dans les vallées des Andes de Carabaya au Pérou, dans l'Araucanie. Cette dispersion s'explique par la très forte valeur relative des métaux précieux avant que l'Amérique en eût encore fourni à l'Europe des quantités importantes, et, mieux encore, par l'abondance de la

main-d'œuvre indigène, à peu près gratuite, dont disposèrent un temps les Espagnols, et qui leur permit d'exploiter des alluvions à rendement très modeste.

Même lorsque la main-d'œuvre fut devenue plus rare et plus coûteuse, l'exploitation de l'or, à laquelle on peut assimiler celle des diamants, fut toujours moins concentrée et moins fixe que celle de l'argent. La part des travailleurs isolés, errants, *mazamorreros* d'Antioquia en Colombie, maraudeurs de Guyane, *faiscadores* du Brésil, fut partout importante dans la production de l'or. Seuls Minas au XVIII^e siècle, le Choco et le Cauca aux mains des propriétaires de Popayan, et au XIX^e siècle l'État d'Antioquia ont connu une production de l'or fortement organisée et une colonisation systématique et permanente fondée sur l'exploitation de l'or. L'instabilité et la dispersion des placers ont contribué à répandre la légende de leur splendeur. Plus d'un centre minier misérable a usurpé, en vertu de son éloignement et de la débilité de la vie économique dans les régions voisines, la réputation d'une capitale.

Les mines d'argent de Potosi et du Cerro de Pasco, groupées sur des affleurements limités de filons riches, furent au contraire des centres permanents de colonisation. La substitution aux fours indigènes, pour le traitement des minerais, du procédé de l'amalgame, qui exige des capitaux importants et des installations étendues, l'altitude même qui rend les cultures impossibles et la population indigène étroitement dépendante pour sa subsistance du travail des mines, tout tend à donner aux zones de production d'argent une forte discipline sociale, à faire de l'industrie minière de l'argent une grande industrie. Une source pérenne de richesse y maintient des rudiments de vie urbaine. Les régions agricoles et pastorales d'alentour trouvent aux mines d'argent un marché pour leur production, et en deviennent les satellites économiques. Il se trouva que les minerais, longtemps exploités pour leur teneur en argent, reprirent une valeur au XIX^e siècle pour leur teneur en cuivre ou en étain; de sorte que de nouvelles industries métallurgiques refleurirent sur les ruines des établissements miniers primitifs. Ainsi, dans l'Amérique moderne, se sont conservés quelques-uns des traits qui caractérisaient l'organisation de l'Amérique historique autour des régions minières du plateau.

Après les mines, ce sont les cultures tropicales qui déterminent la colonisation. La canne à sucre fut longtemps la principale; plus tard le coton, l'indigo, le cacao, le café s'y ajoutèrent. Elles se répandent d'abord dans le Nord-Est du Brésil, à Pernambouc, Bahia et Maranhão; plus tard dans les Guyanes, et dans les pays andins du Nord, où la colonisation blanche négligea les terres froides, siège des civilisations indigènes, pour se porter de préférence à mi-pente, sur les versants et jusque dans les plaines basses, qu'elle trouva à peu près inoccupées. Comme les centre miniers, les zones de grande culture tropicale deviennent des marchés intérieurs autour desquels s'organise la production des régions voisines; mais le phénomène prend ici moins d'ampleur : les cultures tropicales sont en effet partout associées à des cultures vivrières, et les régions sucrières ou cotonnières se suffisent beaucoup plus complètement à elles-mêmes que les centres miniers.

II. — LES ROUTES HISTORIQUES

La dispersion des centres primitifs de colonisation, des régions minières et des régions de cultures tropicales, eut pour effet l'établissement précoce de routes transcontinentales qui y donnassent accès (fig. 6). L'intérieur du continent ne demeura pas mystérieux. Les grandes voies fluviales furent rapidement explorées, et l'on mesura leur valeur comme voies de communication. Dès 1541, Orellana, parti de Quito, revient en Europe par le Napo et l'Amazone. L'Amazone ne pouvait servir de route régulière vers les plateaux andins, en raison de l'extrême difficulté qu'oppose la forêt à l'ascension du versant oriental des Andes. D'autres routes furent cherchées plus au Nord et plus au Sud. Au Nord, on utilisa en partie des chemins indigènes pour relier par terre Quito et Lima à Popayan et à la vallée du Magdalena, qui menait à Carthagène. Cet itinéraire était suivi par le courrier chargé d'annoncer au Pérou la relâche des galions à Carthagène et leur prochaine arrivée à l'isthme de Panama. Au Sud, le Parana et le Paraguay, jusque sous 21° latitude Sud, puis la plaine du Chaco paraissent destinés, au xvi^e siècle, à devenir le chemin le plus fréquenté de l'Europe au Pérou (fondation d'Asuncion — 1536 — et de Santa Cruz de la Sierra — 1560; voyages d'Ayolas, Irala, Chavez). Mais, à la fin du xvi^e siècle, les tribus guerrières de la région de Tucuman ayant été soumises, la route du Nord est abandonnée, et la route de terre entre le Rio de la Plata et Lima s'établit. Tandis que s'accroît ainsi la valeur géographique de la situation de Buenos Aires, Asuncion, au contraire, est plongée dans l'isolement, et l'un des espoirs de la colonisation espagnole en dehors de la zone andine, au cœur du continent, avorte.

L'histoire des routes est un des chapitres essentiels de l'histoire de la colonisation. Non seulement elle en reflète les vicissitudes, mais le trafic routier est lui-même une source de richesses, une industrie lucrative qui exige une main-d'œuvre nombreuse et détermine un appel de population. La plupart des villes de l'intérieur sont du type des villes routières : Cordoba, Tucuman, Salta¹. Si le trafic s'interrompt, la fortune des villes routières s'éclipse aussitôt. Tel est le sort de Santa Fé pendant la première moitié du xix^e siècle, lorsque les routes directes de Santa Fé à Tucuman et à Cordoba furent coupées. Sur le chemin de Rio à Minas, les nécessités du ravitaillement des convois font foisonner les *vendas* (boutiques) et déterminent l'extension des défrichements. On trouvera dans Saint-Hilaire un tableau suggestif de l'activité économique qui règne vers 1840 dans la région au Nord de Campinas, d'où partait la route des caravanes de Saint-Paul vers Goyaz. Sous les formes les plus diverses les traces de l'influence des routes historiques se reconnaissent encore dans la géographie et jusque dans la structure sociale de l'Amérique du Sud moderne. A Mendoza, les cultures irriguées, au lieu de se concentrer, comme dans la plupart des oasis, en une tache continue à mi-pente du cône de déjection, s'allongent vers l'Est le long du rio Tunuyan, et jalonnent l'ancien tracé de la route de San Luis et de Buenos Aires. A Tucuman, le rôle dirigeant des anciennes familles créoles dans la grande industrie sucrière tient au fait que l'activité commerciale entretenue par la route avait accumulé entre leurs mains un noyau de capitaux disponibles.

1. Les villes fluviales : Rosario, Corumba, Manaoas, appartiennent pour la plupart à une deuxième génération urbaine dont la prospérité date de l'établissement de la navigation à vapeur sur le Parana, le Paraguay et l'Amazone.

Les circonstances politiques ont privé longtemps certaines voies naturelles du rôle que leur réservaient leurs avantages géographiques. Au XVIII^e siècle, les missions espagnoles du haut Amazone ne sont en relations, malgré les difficultés du voyage, qu'avec les pays de la Cordillère, et n'ont aucun contact avec les villes portugaises du fleuve¹. Inversement, le rio Paraguay ne put longtemps servir de voie d'accès au Matto Grosso portugais, parce que ses bouches étaient aux mains des Espagnols. La fermeture du Paraguay se prolonge jusqu'en 1870, sous le régime des dictateurs Francia et Lopez. Entre 1841 et 1852, le blocus du Parana établi par Rosas contraint le commerce du Paraguay et du Parana moyen à se détourner au Sud-Est. Itapua, en face de l'isthme des Missions, par lequel les convois atteignaient l'Uruguay, devient pour quelques années le centre commercial le plus vivant du Paraguay. La prospérité de l'Uruguay est la rançon de la misère que la tyrannie de Rosas fait régner sur le Parana. Paysandu et Montevideo grandissent, pendant que la croissance de Buenos Aires s'interrompt.

La route du Rio de la Plata au Pérou par Tucuman et Salta a rempli, dans la vie militaire et économique du continent, une fonction essentielle. Sa direction n'est pas conforme aux axes de circulation précolombienne. Elle se greffe au pied des Andes sur les anciennes pistes préhistoriques reliant les plateaux péruviens au Chili, à l'Est de la Puna de Atacama, qu'avaient suivies les armées incasiques et Almagro lui-même sur leurs traces. L'Espagne ayant prohibé, par crainte de la contrebande, la navigation directe entre l'Europe et le Rio de la Plata, le sens normal du courant commercial sur la route de Tucuman se trouva longtemps renversé. On vit les marchandises européennes parvenir à Buenos Aires par Lima, en traversant, par un détour de plusieurs milliers de lieues, le continent tout entier. Mais la rigueur de la réglementation du commerce des colonies espagnoles s'atténue à la fin du XVIII^e siècle. La vice-royauté de la Plata est créée. Buenos Aires devient un centre d'exportation et d'importation, et son influence commerciale s'étend au Nord-Ouest, le long de la route de Tucuman. L'isolement politique de la province de Buenos Aires sous le gouvernement de Rosas réduit de nouveau le trafic entre le Rio de la Plata et les plateaux andins. Les provinces argentines du Nord-Ouest s'approvisionnent alors elles-mêmes par le Pacifique. En 1878-1880 au contraire, pendant la guerre du Pacifique et l'occupation des provinces maritimes de la Bolivie par les armées chiliennes, la route de Tucuman reprend une partie de son rôle continental et constitue l'unique débouché de la Bolivie.

La circulation sur les routes de l'ère coloniale est plus active que ne le feraient croire l'énormité des parcours et la faible densité générale de la population. Rien ne la rebute, ni la durée des voyages, ni l'incertitude du ravitaillement. Les bateliers du Guaporé, en route vers le Matto Grosso, ensemençaient à l'aller, à la hauteur des chutes du Madeira, des champs qui leur assuraient au retour une réserve de vivres. Les indications précises dont nous disposons pour mesurer le volume du trafic sont, il est vrai, très fragmentaires. A une date où l'exploitation de l'or était déjà paralysée, et Cuyaba une bourgade appauvrie et solitaire, le

1. « Le commerce avec le Para, écrit La Condamine (*Relation abrégée d'un voyage fait dans l'intérieur de l'Amérique méridionale*, Paris, 1745, p. 90), donne à ces Indiens (des Missions portugaises) et à leurs missionnaires un air d'aisance qui distingue au premier coup d'œil les missions portugaises des missions castillanes du haut Marañon, dans lesquelles tout se ressent de l'impossibilité où sont les missionnaires de la couronne d'Espagne de se fournir d'aucune des commodités de la vie, n'ayant aucun commerce avec les Portugais leurs voisins en descendant le fleuve, et tirant tout de Quito.... »

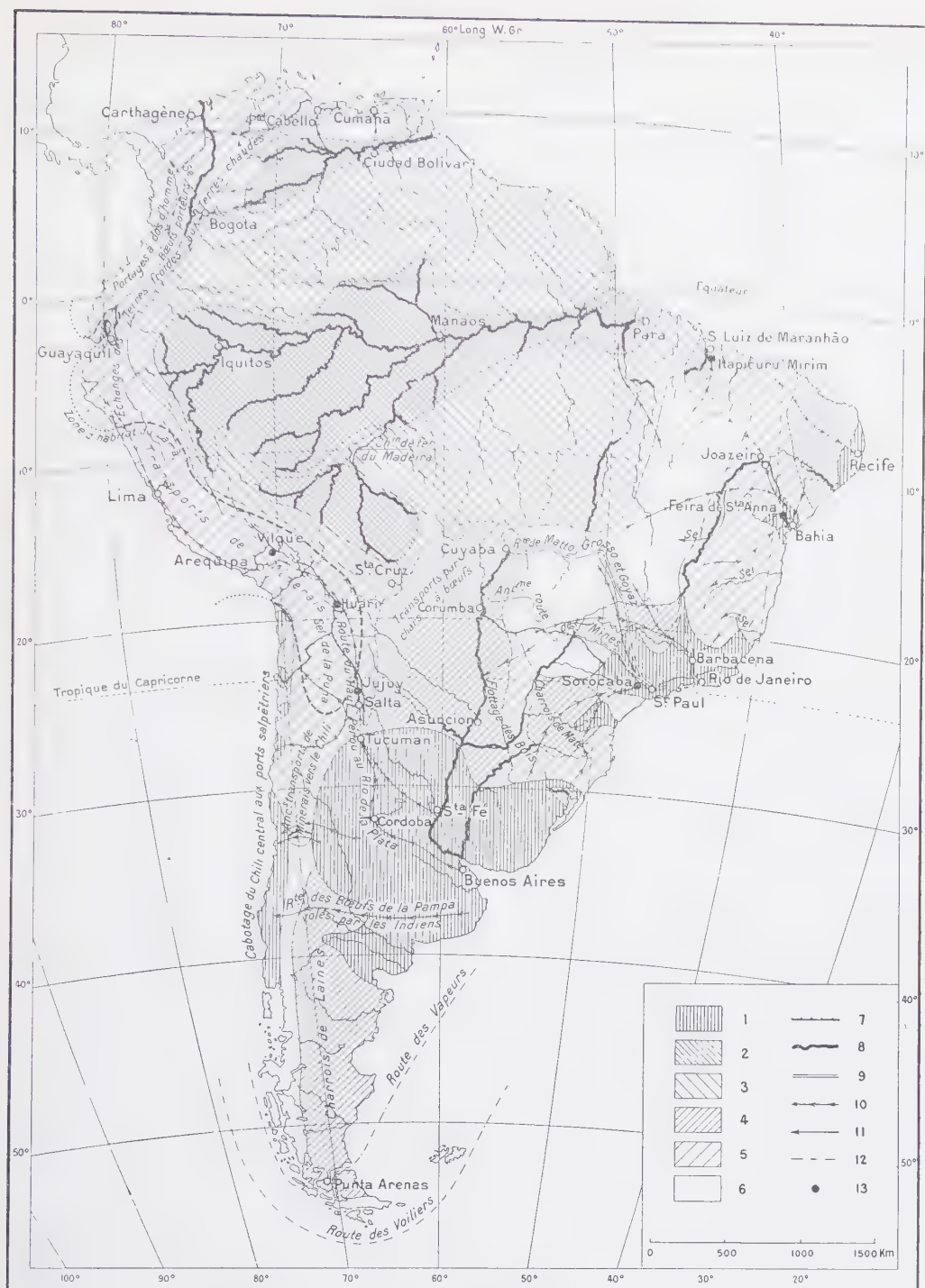


FIG. 6. — La circulation dans l'Amérique du Sud.

1, Régions ayant un réseau dense de voies ferrées; 2, Régions sillonnées de voies fluviales accessibles à la navigation à vapeur; 3, Régions où les transports se font par les rivières, mais en barques ou en pirogues; 4, Régions où circulent les chars; 5, Régions d'« arrières », ou transports par bêtes de charge; 6, Régions où la circulation est limitée aux convois de bétail. — 7, Chemins de fer; 8, Biefs de rivières se prêtant à la navigation à vapeur; 9, Anciennes routes; 10, Routes historiques suivies par le bétail; 11, Directions suivies par le commerce du sel; 12, Routes maritimes; 13, Foires de bétail. — Échelle, 1 : 45 000 000.

Les zones de circulation difficile, avec transports par bêtes de somme (zone andine et zone de la forêt orientale), apparaissent encore nettement, bien que sur une partie de la côte brésilienne la construction de chemins de fer ait partiellement transformé les conditions naturelles. Les seules villes importantes de l'intérieur sont nées sur les fleuves navigables et sur la grande route historique du Rio de la Plata au Pérou.

chemin de Goyaz au Matto Grosso voyait encore passer annuellement quinze caravanes de cinquante à deux cents mules (Castelnaud). A la fin du XVIII^e siècle, Buenos Aires employait aux transports vers Mendoza et Tucuman plus d'un millier de chars. En 1855, avant la construction de la voie ferrée, huit mille chars étaient occupés sur le tronçon de route de Rosario à Cordoba.

Le Magdalena, l'Amazone et le rio Negro, et les rivières du plateau brésilien portaient, malgré les rapides, de grosses barques de plusieurs tonnes. Sur le Parana-Paraguay naviguaient des embarcations à voiles de 20 à 200 tonnes. Quand les vents du Sud manquaient, on les halait à la corde (*silgar*). Les affluents de gauche du Paraguay, entre Asuncion et Corrientes, avaient des chantiers de construction. Presque partout le régime des vents ou des eaux donne à la navigation fluviale un caractère nettement saisonnier¹. Sur le bas Amazone, les bateliers profitaient des vents d'Est, de juin à décembre. Sur la plupart des cours d'eau du plateau, l'été était la saison des voyages, les rapides étant plus facilement abordables au moment des hautes eaux. L'organisation des portages, ou tout au moins la concentration de main-d'œuvre disponible pour les déchargements et le transport des canots aux passages infranchissables, est la première forme de l'aménagement des routes fluviales. Humboldt, témoin de la décadence de la mission d'Atures qui fournissait le personnel indispensable pour remonter les rapides de l'Orénoque, souligne les difficultés que la dispersion des Indiens risquait de créer pour le maintien des relations régulières avec les postes du bassin supérieur du fleuve.

En ce qui concerne la circulation par terre, le continent peut être divisé en deux provinces : celle des charrois et celle des transports à dos de bêtes de somme, ou, selon le terme Sud-américain, de l'« arriérage ». La première comprend les plaines découvertes de la Pampa, la zone de la brousse du Chaco et une partie du plateau brésilien (campos du Parana, Sud de Minas et de Goyaz, régions arides du Nord-Est); la deuxième, la Cordillère, à l'exception de la pampa des nitrates, dans le Chili septentrional, où les transports sont faits par des chars attelés de mules, et la forêt tropicale du Brésil oriental. Les deux zones ne sont pas parfaitement étanches, en ce sens qu'on voit parfois les muletiers pénétrer dans le domaine des charretiers; mais leur concurrence est rapidement éliminée, le prix de revient des charrois étant inférieur. Sur la lisière de la forêt des missions, San Javier était le point où les chars venus de San Tomé déposaient leur charge, que des muletiers convoaient de là jusqu'aux *yerbales*². Sur la route du Pérou, c'est à Tucuman, parfois seulement à Salta, que se faisait le transbordement. Les chars de la plaine argentine étaient de pesants véhicules, portant environ deux tonnes, montés sur des roues de grand diamètre, grâce auxquelles ils se tiraient des fondrières. La boue et le guéage des rivières étaient les principaux obstacles. L'aménagement de la route se bornait à l'établissement de quelques points d'eau, puits (*jagueles*) ou réservoirs (*represas*), qui marquaient les étapes. Le trafic n'était guère moins saisonnier que sur les rivières. Dans la région de Buenos Aires, l'hiver détrempeait le terrain et arrêta la circulation. Plus au Nord, l'hiver correspond à la saison sèche où le pâturage manque; en été (janvier-février), la crue du rio Dulce rendait fréquemment intransitable le gué de Santiago. Les convois par-

1. La descente du Matto Grosso à l'Amazone par l'Arinos et le Tapajoz durait vingt-cinq jours; la montée, cinq ou six mois; la montée de Buenos Aires à Corrientes, environ un mois.

2. Exploitations de yerba-maté, dans les forêts voisines du Parana.

taient de préférence des provinces du Nord vers la fin de l'été (avril-mai), et repartaient de Buenos Aires au printemps (août-novembre). Ils effectuaient ainsi dans l'année un voyage d'aller et retour (pl. XII, A et B).

L'organisation des convois ou *tropas* exigeait des capitaux importants, en raison, d'une part, de la durée du voyage, d'autre part, du nombre des bœufs de trait et du personnel. Les étapes dépassaient rarement 4 ou 5 lieues. Une *tropa* mettait trente jours de Rosario à Tucuman, trois mois, avec les périodes de repos nécessaires, de Buenos Aires à Salta. L'effectif des convois variait le plus souvent de quinze à cinquante chars, ayant chacun six bœufs d'attelage et des bœufs de rechange ¹. Une caravane de quatorze chars de Salta à Buenos Aires nécessitait trois relais de bœufs : le premier de cent animaux, de Salta à Tucuman, le deuxième de cent trente, de Tucuman à la frontière de Buenos Aires, le troisième de quatre-vingt-quatre, de ce point au port. Le premier et le dernier relais étaient composés d'animaux loués, le deuxième seul était la propriété du *tropero*. Le *tropero*, véritable armateur de terre ferme, est l'entrepreneur qui commande le convoi et souvent le propriétaire du fret. Le *capataz*, chef de la caravane, représentant des intérêts du *tropero*, était d'ordinaire un charpentier. Le personnel comprenait en outre un conducteur par char, des conducteurs pour les bœufs haut le pied, des charpentiers pour les réparations en cours de route. Ces *carreros* formaient une population ayant des coutumes et son caractère propres, qui ne se mêlait pas aux *gauchos* (éleveurs).

Les muletiers (« camarades » brésiliens, — *arrieros* des provinces andines) ne sont pas une classe moins originale. Elle est souvent recrutée dans des villages ou des cantons particuliers dont l'arriérage est la principale ressource ². Elle est nombreuse, et l'on a calculé qu'elle arrive à former un tiers de la population totale de l'ensemble de la Colombie, la moitié de celle des Yungas de la Paz. C'est que, dans toute la zone andine, aux transports à grande distance de marchandises venues d'Europe, véritable commerce au long cours, s'ajoute une circulation de détail, infiniment diverse et ramifiée; les divers étages de la montagne échangent leurs produits; les feuilles de coca et l'alcool de canne ou de raisin montent des vallées vers les terres froides, les céréales des terres froides et les produits des industries locales, tissage, céramique, bourrellerie, gagnent les régions minières stériles; les minerais vont de la mine aux ateliers métallurgiques ou aux criques d'embarquement; le sel des punas désertiques, aux zones plus humides du pourtour. Les voies ferrées modernes réduisent cette circulation non pas en se substituant à elle et en créant à l'arriérage une concurrence directe, mais en amenant à l'intérieur des Andes les produits de terres plus favorisées, où l'organisation du travail est plus perfectionnée, et en ruinant ainsi les petites sociétés montagnardes à horizon économique limité, que l'arriérage unissait et animait.

Les chemins utilisés par l'arriérage andin suivent les croupes et les crêtes au Nord dans la zone humide, pour échapper plus tôt à la forêt, où le piétinement des animaux crée des fondrières dangereuses (*camellones*). Au Sud, au contraire, ils se tiennent dans les vallées, à proximité des points d'eau et des pâturages

1. Le nombre des bœufs est d'autant plus élevé que la piste est moins connue et moins complètement aménagée. Le convoi de Buenos Aires aux salines, de 1778, n'emmène pas moins de 12 000 bœufs pour six cents chars.

2. Molinopampa entre Chachapoyas et Moyobamba, San Pablo entre Cajamarca et Trujillo, Ambo entre le Cerro de Pasco et Huanuco sont des villages d'*arrieros* typiques.

irrigués. Dans toute la zone désertique, le caractère saisonnier de la circulation s'accroît. Bowman a donné de singuliers exemples de la dépendance des transports à l'égard des pluies, dans le désert d'Atacama. Certaines pistes ne sont praticables qu'après les averses, qui assurent des points d'eau et font naître le fouage. Les mines les moins aisément accessibles doivent, pendant les périodes de sécheresse, accumuler des stocks de minerai, qu'on se hâte d'évacuer dès que les pluies déterminent un abaissement du fret.

Dans toute la zone andine, la mule est devenue la bête de somme la plus commune. Elle a, sur les bœufs, l'avantage de sa rapidité et de sa rusticité qui lui permettent de plus longs parcours et les longues étapes impossibles à réduire entre points d'eau éloignés, que certains textes français, traduisant littéralement le mot espagnol de *travesias*, nomment « traversées ». Le lama et l'âne ne sont employés localement qu'en raison de leur faible valeur marchande, qui met leur utilisation à la portée de populations pauvres en capital. Sur certains chemins colombiens, les bœufs font encore concurrence aux mules. Le portage à dos d'homme s'est maintenu longtemps pour le passage du col du Quindio entre le Magdalena et le Cauca, et il reste pratiqué sur une partie des sentiers menant vers la côte du Choco (pl. XIII, A).

III. — L'EXPLOITATION DES FORÊTS

Au delà des étroites limites des régions minières et agricoles, le reste du continent a été ouvert à la colonisation par les chasses aux esclaves, par les industries forestières et par l'industrie pastorale.

Les industries forestières ont rarement déterminé une occupation du sol permanente et stable. Elles tiennent pourtant une large place dans l'histoire économique du continent. L'agriculture n'a jamais subi sans dommages leur concurrence. Au XVIII^e siècle, les moulins à canne de Maranhão sont abandonnés lorsqu'on découvre dans les forêts voisines l'écorce de cravo et le cacao; au XIX^e, les planteurs de cacao du bas Amazone voient leur personnel se disperser à la recherche du caoutchouc de castilloa. L'exportation des bois n'a été pratiquée que pour certaines essences particulièrement précieuses, — bois tinctoriaux, *pão brasil*, au début de la conquête, palissandre des forêts de la serra do Mar, bois riches en tannin, *quebracho* rouge des rives du Paraguay et du Parana à la fin du XIX^e siècle, *dividivi* de la Goajira et de Coro. En général l'abattage du bois n'a été lucratif que lorsqu'il existait un marché local. Partout ailleurs les agriculteurs ont brûlé, comme dénué de valeur marchande, le bois provenant de leurs défrichements. La valeur du bois de chauffe ne s'est élevée qu'autour de quelques centres métallurgiques (Chili septentrional, — Argentine du Nord-Ouest) et le long des routes où s'établirent les transports à la vapeur; celle du bois d'œuvre, que dans les zones à population exceptionnellement dense, à Pernambouc et Alagoas, où l'administration portugaise dut intervenir pour limiter les déboisements, et, à la fin du XIX^e siècle, dans l'Amérique tempérée, du Brésil méridional à l'Argentine et au Chili central. La croissance des villes dans cette zone, la multiplication de ses voies ferrées, le clôturage de ses prairies et de ses champs ont déterminé la mise en valeur des ressources forestières locales. La forêt d'araucarias du plateau du Parana, le Monte du Chaco, la forêt chilienne se sont peuplées de scieries. Les transports de bois forment ici un élément important du trafic



A. — LES TRANSPORTS PAR LAMAS SUR LA ROUTE DU PLATEAU DE LA PAZ.
Le lama est la seule bête de somme indigène ; son aire de répartition comprend uniquement la zone sèche des Andes.



Phot. Soc. Fot. Apic.

B. — TROUPEAUX FRANCHISSANT LA CORDILLÈRE AU SORTIR DES LUZERNIÈRES DE MENDOZA.
Les transports de bétail caractérisent l'économie primitive de l'Amérique coloniale, aussi bien au Brésil que dans les Andes.



Phot. S. Rimathé.

A. — TRAIN DE BOIS SUR LE PARANA (CORRIENTES).



Phot. P. Denis.

B. — UN CHANTIER DE BOIS DE QUEBRACHO DANS LE CHACO DE SANTA FÉ.

des chemins de fer. Comme un écho des progrès de la colonisation, retentit partout, à la lisière du domaine des agriculteurs et des éleveurs, le bruit de la cognée. La forêt paraguayenne elle-même, réduite au XVIII^e siècle à approvisionner les chantiers de construction de la batellerie fluviale, a vu sa clientèle se développer (pl. XIV, A et B).

L'industrie forestière la plus vivace a été celle du maté. Organisée par les missionnaires, plus tard monopolisée par l'administration paraguayenne, son centre a oscillé, au XIX^e siècle, du bassin de l'Uruguay à celui du Paraguay. Elle a donné lieu depuis trois siècles à des courants commerciaux ininterrompus, qui se sont accrus en volume, mais tendent à se réduire en portée. La zone de consommation du maté a vu sa population se multiplier, mais sa superficie se restreindre. Elle ne comprend plus que les États méridionaux du Brésil et le bassin inférieur du Parana, tandis qu'elle s'est étendue au XVIII^e siècle jusqu'au Chili et au Pérou. La récolte de l'écorce de quinquina, qui anima, du milieu du XVIII^e siècle jusque vers 1880, les forêts des Andes septentrionales, et qui fut un temps la principale ressource de la Bolivie, s'est éteinte au contraire sans laisser de traces, et l'on a perdu jusqu'au souvenir des pistes que suivaient les *casca-rilleros* à travers la forêt. L'industrie du caoutchouc, qui s'est développée en Amazonie à la fin du XIX^e siècle, est tantôt (caoutchouc de castilloa) pratiquée par des nomades dont les traces sont aussitôt effacées; tantôt (heveas du Matto Grosso et de la province de Mojos) elle se fait sur des terrains fixes, mais les campements sont périodiquement abandonnés à la morte-saison; tantôt enfin (forêts à heveas du Para et de l'Acre) elle est une véritable colonisation, et les centres d'exploitation, *barracas*, deviennent des villages permanents. Même dans ce cas, la colonisation forestière n'offre pas les mêmes garanties de durée que la colonisation agricole : le milieu où l'homme s'est fixé n'a subi de sa part qu'une transformation insensible. La prise de possession du sol ne sera définitive que lorsque les plantations auront remplacé autour des *barracas* la forêt naturelle, — évolution vers l'agriculture, qui a été tentée, mais rarement avec succès, par toutes les industries forestières à leur déclin.

Les industries forestières ont été pratiquées fréquemment à l'aide de main-d'œuvre indigène, ailleurs, de main-d'œuvre métisse et créole, jamais de main-d'œuvre récemment introduite d'outre-mer. Les ouvriers de la forêt ne peuvent en effet s'improviser : ils doivent être peu exigeants et résignés à l'isolement. Leur dispersion sur les chantiers rend toute surveillance illusoire, le régime de l'esclavage inapplicable, et impose la rétribution du travail à la tâche. L'usage de faire aux ouvriers des avances qu'ils remboursent en travail remonte au moins au XVIII^e siècle. La description qu'a laissée d'Azara des méthodes d'embauche et de rétribution du personnel des *yerbales* paraît dater d'hier. L'employeur doit de ce fait posséder un capital représentant parfois une année entière de gages. Il se couvre de ses risques en se faisant commerçant et en fournissant lui-même à son personnel les marchandises qu'il échange contre sa paie. L'entrepreneur devient importateur. La réunion entre les mêmes mains de la production et du commerce d'importation, qui n'est pas sans exemple dans la colonisation agricole ou dans l'industrie minière, est la règle absolue pour toutes les industries forestières. C'est elle qui donne leur caractère économique particulier aux villes nées de l'industrie forestière, marchés d'hommes à population partiellement flottante, où les patrons cherchent d'autant moins à restreindre le crédit,

que les avances sur le travail à livrer sont aussitôt abandonnées sur leur comptoir.

Les forêts étant groupées dans les bassins de l'Amazone, du Parana et de l'Uruguay, les transports de l'industrie forestière sont souvent liés aux routes fluviales, soit que les chantiers d'exploitation soient établis sur les rivières, soit que leur production doive être convoyée jusqu'aux ports fluviaux, véritables « échelles », pour être embarquée; les centres principaux de l'industrie forestière sont des ports fluviaux (Itaqui sur l'Uruguay, centre du commerce du maté au milieu du *xix*^e siècle, Posadas, Iquitos, Manaos). Mais une partie seulement des produits de la forêt descend les rivières vers l'aval; une autre les remonte au contraire vers leurs sources, et s'exporte par voie terrestre. Le quinquina de la Bolivie orientale se concentrait à la Paz, et gagnait de là les ports du Pacifique; d'une façon analogue, le maté du Parana est exploité principalement par Curitiba et par la côte atlantique. La concurrence entre les routes vers l'aval et vers l'amont se poursuit depuis des générations sur toute la lisière orientale de l'Amazonie, de la Colombie au Matto Grosso, les unes ou les autres l'emportant tour à tour selon que les commerçants des centres où elles aboutissent parviennent à étendre leur zone d'influence et à aménager les voies naturelles. La construction du chemin de fer des chutes du Madeira-Mamoré, qui devait élargir vers le Sud-Ouest l'hinterland de Manaos, n'a pas réalisé tous les espoirs qu'elle avait fait naître. Le caoutchouc du Madre de Dios, du Beni et du Guaporé gravit encore à dos de mules le flanc des Andes vers le Cuzco, la Paz ou Cochabamba, ou est porté en chars à bœufs à Corumba sur le Paraguay.

IV. — L'ÉLEVAGE

L'élevage a déterminé une occupation du sol moins éphémère, mais de densité réduite.

Dès le début de la conquête, des zones d'élevage s'établissent autour des centres de colonisation agricole et minière. Les éleveurs prennent possession de l'intérieur. Ils avaient besoin d'espace, et les difficultés de transport ne les arrêtaient pas, les bœufs souffrant peu des longs voyages. La dépendance économique des zones pastorales à l'égard des régions agricoles se marque par la main-mise des maîtres de moulins sucriers sur la propriété des terres d'élevage, où les bouviers ne sont que des tenanciers. Selon les marchés vers lesquels elles écoulaient leurs bœufs, on peut distinguer en Amérique du Sud quelques grandes provinces pastorales. La première couvre le Nord-Est du Brésil et approvisionne Pernambouc et Bahia; la deuxième nourrit Minas et Rio et s'étend jusqu'à Goyaz et au Matto Grosso; la troisième comprend la plus grande partie de la plaine pampéenne et alimente les mines du haut Pérou et Lima. Quelques centres secondaires de consommation apparaissaient à partir du *xviii*^e siècle aux points où s'établissait l'industrie des viandes salées (ports de la mer des Caraïbes, qui exportaient vers les Antilles, Rio Grande do Sul).

La pratique de l'élevage dut s'adapter à des conditions physiques très diverses. Dans les zones les plus favorables, où le bétail peut se maintenir sans le secours de l'industrie humaine, la vie pastorale prit une forme qui rappelle plutôt la chasse que l'élevage proprement dit. Les cuirs étaient le seul produit marchand du troupeau. La véritable richesse de la province de Buenos Aires, dit le Dean

Funes (1816), dans des termes qui évoquent les territoires des chasseurs de fourrure de l'Amérique du Nord, était et sera toujours le trofic des peaux (*la pelleteria*). Azara évalue à 48 millions de têtes le nombre des bœufs marrons (sans maîtres) de la Pampa. Ils s'étaient surtout multipliés au voisinage de la zone des *estancias*. 2 000 Espagnols de Buenos Aires, de Santa Fé, de Mendoza chassaient tous les jours, égorgeant, outre les animaux qu'ils dépouillaient, une bête pour chacun de leurs repas.

Même sur les domaines où le bétail est de propriété privée, sa domestication est incomplète. Le travail du gaucho consiste essentiellement à le fixer sur les terres de l'*estancia* (*aquerenciar*), à le rassembler par des battues périodiques (*rodeo*), à prévenir sa dispersion et à le marquer au fer. Cette ébauche de domestication est en vérité le seul capital de l'éleveur. Dans les Llanos de l'Orénoque, Humboldt est frappé, aussi bien que Mac Kann dans la Pampa, du fait que la valeur d'un cheval représente presque uniquement le prix de son dressage. Les sécheresses, qui provoquent dans le troupeau des migrations à grande distance, que l'éleveur est impuissant à arrêter, les révolutions et les guerres, qui interrompent la marque, ruinent la discipline fragile des *estancias*; la colonisation pastorale est faiblement enracinée; ses centres principaux se déplacent, au gré des circonstances politiques, d'une zone à l'autre de la plaine pampécenne et d'une rive à l'autre du Parana.

La colonisation pastorale resta exclue de la zone de la forêt équatoriale¹. Mais elle couvrit, en dehors de la forêt, aussi bien l'Amérique tropicale que l'Amérique tempérée. Ses progrès ne paraissent pas y avoir été entravés par les mêmes épizooties qui empêchent aujourd'hui d'y remplacer le bétail créole, adapté au climat, par des races européennes sélectionnées et moins résistantes. Dans certaines régions particulièrement humides, exposées aux inondations (île de Marajo, bassin supérieur du Paraguay), les éleveurs ont été gênés par la difficulté de maintenir en nombre suffisant les chevaux, qui sont leurs auxiliaires indispensables. La sécheresse modifie plus profondément les pratiques pastorales que la température. Dans la brousse semi-désertique qui enveloppe au Nord-Ouest la prairie pampécenne, dans la catinga des provinces du Nord-Est du Brésil, la vie de l'éleveur comporte des occupations que le gaucho de la Pampa ne connaît pas. Il lui faut en particulier créer des points d'eau, où le bétail vient s'abreuver. La *represa* (réservoir), la *cacimba* (citerne), devient le centre de l'*estancia*; soigneusement clôturée, elle fait l'objet d'une surveillance attentive. Le problème de la domestication du troupeau se résout ainsi de lui-même, par la dépendance où il est placé des soins de l'éleveur. Il est en outre fréquemment nécessaire d'aider le bétail à trouver sa pâture pendant la saison sèche, en préparant pour lui des tiges de cactus ou des ramures à feuilles fourragères. La division de l'année en saisons tranchées, en réglant le temps de la mise bas, facilite également le contrôle du croît du troupeau, et permet, en isolant les veaux, une organisation rudimentaire de la laiterie et de la fromagerie.

Aussi longtemps que le troupeau est mal discipliné et peu maniable, l'organisation de la transhumance est impossible. Peu à peu cependant on voit s'établir des migrations saisonnières pour une meilleure utilisation du pâturage. Les zones

1. L'approvisionnement en viande de la population forestière donne lieu, sur tout le pourtour de l'Amazonie, à un trafic dont l'origine remonte au XVIII^e siècle. Les bœufs proviennent des savanes du rio Branco, des Llanos de Mojos en Bolivie, de Goyaz, etc.

de transhumance Sud-américaines peuvent être réparties en deux groupes selon que les déplacements de bétail sont réglés par les différences de températures ou par la distribution des pluies et les inondations périodiques : le premier groupe est limité à la partie méridionale de la chaîne des Andes ; l'estivage des troupeaux dans la montagne apparaît vers 22° latitude Sud sur le versant occidental, 14° plus au Sud sur le versant oriental ; le deuxième groupe comprend la côte péruvienne où les troupeaux passent alternativement, de la zone des savanes côtières à pluies d'hiver, à la zone andine à pluies d'été ; les savanes du bas Magdalena et du San Jorge, les Llanos de l'Orénoque, où les pâturages des plaines hautes, brûlés à la saison sèche, sont évacués pendant quelques mois au profit des terres basses, abandonnées par les eaux. Dans la plaine pampéenne elle-même, les terres humides du rio Salado ont servi jadis de terrains de parcours de saison sèche, d'autant plus nécessaires aux éleveurs que les espèces fourragères annuelles d'origine européenne, qui s'étaient répandues sur les terres hautes, disparaissent entièrement à la saison sèche, y laissant le sol dénudé. Le mot d'*invernadas* désigne en Argentine, comme sur l'Orénoque, des pâturages de saison sèche, par extension des prés d'embouche, naturels ou artificiels. Dans les sierras pampéennes et les Précordillères argentines, aussi bien que sur la plus grande partie du plateau patagonien, les déplacements du bétail sont déterminés principalement par le caractère saisonnier d'une partie des points d'eau, qui permettent d'utiliser seulement pendant quelques mois certaines zones de pâturage (pl. XIII, B).

La population pastorale a partout un pouvoir de consommation restreint. Elle est vêtue de cuir ; le cuir sert même parfois à établir des abris dont elle se contente ; elle est nourrie de viande ou de laitage. Encore arrive-t-il, dans les zones disposant d'un marché suffisamment voisin, où le bétail sur pied prend de la valeur, qu'elle soit trop pauvre et trop dispersée pour abattre des bœufs à son usage ; le gaspillage de viande est propre aux régions d'élevage où l'exportation est réduite aux cuirs. Les centres de consommation de viande fraîche sont les villes ou les zones agricoles ou minières à population dense. Le seul trafic d'importation des régions pastorales est celui du sel. Le sel est nécessaire aux éleveurs, qui doivent en distribuer à leurs troupeaux quand leurs terres en sont trop pauvres (*campos saleros*). Les convois de sel remontent vers Goyaz et vers le Sertão de Minas, le São Francisco et le rio Doce. Ailleurs le sel est destiné aux fabriques de viande séchée. La route du sel, entre Atreuco et Buenos Aires, fut pratiquée jusque vers 1810 par des expéditions périodiques qui comprenaient des centaines de chars. A partir de la fin du XVIII^e siècle, le sel de la Pampa est concurrencé sur le Rio de la Plata par le sel de Patagonie, qu'apportaient des caboteurs.

André João Antonil a décrit le commerce du bétail dans le Nord-Est du Brésil, au début du XVII^e siècle (1711). « Les *boiadas* qui viennent à Bahia se composent, dit-il, de 100, 160, 200, ou 300 têtes de bétail : chaque semaine il en arrive quelques-unes à Capoame, lieu distant de la ville de huit lieues, où il y a pour eux des pâturages, et où les marchands les achètent, et, à certains moments de l'année, il y a des semaines où chaque jour arrivent des *boiadas*. Ceux qui les mènent sont des blancs, des mulâtres, des noirs et aussi des Indiens.... Leurs journées sont de 4, 5 et 6 lieues, selon les pâturages où ils doivent s'arrêter. Mais, lorsque l'eau manque, ils marchent jour et nuit, presque sans repos, 15 à 20 lieues. » Maximilien de Wied-Neuwied, visitant en 1815 la région de Conquista, y dépeint l'organisa

tion du trafic du bétail, presque dans les mêmes termes. Un domaine d'importance moyenne envoyait par an à Bahia un ou deux troupeaux de bœufs (*boiadas*) ou de chevaux (*cavalerías*) de 150 à 160 têtes. En outre, Conquista tirait des ressources de sa situation sur le parcours de la piste qui reliait à Bahia le sertão du São Francisco moyen. Il y transitait certaines semaines jusqu'à 1 000 têtes de bœufs. Les bêtes, amaigries par le chemin, y séjournaient quelque temps pour se refaire, avant de reprendre leur voyage. Le prix des bœufs était alors de 2 000 *reis* sur le São Francisco, de 10 000 *reis* à Bahia.

Le trafic du bétail sur pied se pratique encore aujourd'hui suivant des méthodes qui n'ont pas varié dans toute la zone où l'élevage n'a pas été transformé par l'introduction de races sélectionnées européennes. Peu à peu les régions les plus proches des marchés ou plus riches en ressources fourragères se spécialisent dans l'industrie de l'engraissement, distincte de l'élevage proprement dit. La stabilité des courants commerciaux dépend avant tout de la permanence du pouvoir d'achat des marchés consommateurs. Au *xix^e* siècle, lorsque la prospérité des mines du plateau péruvien et bolivien se réduit, les convois de bœufs qu'y envoyaient les provinces argentines deviennent plus rares. Mais, vers la même époque, un nouveau marché s'ouvre dans le Chili septentrional (mines d'argent et de cuivre, plus tard minières de nitrates), et le Chili central, où la colonisation agricole se développe rapidement, cesse lui-même de suffire à sa consommation de viande. Les convois se détournent vers l'Ouest et franchissent la Puna ou, plus au Sud, les cols de la Cordillère. Ce débouché nouveau détermine, d'une part, un renouveau de la colonisation pastorale dans la plaine argentine, d'autre part, l'extension des luzernières irriguées dans les oasis, où les bœufs sont arrêtés pour se refaire ou s'engraisser. C'est à cette période du milieu du *xix^e* siècle que répond la description que Martin de Moussy a laissée des prés d'embouche des vallées andines, sur l'un et l'autre versant des Andes, lépreux et tondus à la saison des voyages, et cependant loués à prix d'or, de sorte que les marchands de bœufs, hors d'état d'y laisser séjourner longuement leurs bêtes, étaient contraints de les vendre sans délais. Une forme spéciale d'usure s'y pratique, liée à l'insuffisante organisation de pistes nouvellement ouvertes.

De même que l'élevage se réduit à la chasse sur certaines zones pastorales, de même le trafic du bétail ne prend pas toujours une forme régulière. Le pillage du bétail, *cuatrерismo*, est d'autant plus fréquent que sa surveillance est moins active. Des pistes clandestines pour le bétail volé doublent les pistes officielles. Zeballos a décrit la draille, *rastrillada*, qui, de l'angle Sud-Ouest de la Pampa vers Atreuco, gagnait Antuco et Chillan au Chili, et par laquelle passaient les troupeaux enlevés par les Indiens : sur 300 mètres de large s'alignaient les sillons parallèles tracés par le pied des bœufs. Le réseau des chemins suivis par les *Chilenos*, et qui ont été pratiqués jusqu'en 1880, s'étalait sur une largeur de plus de 200 kilomètres entre 36° 30' et 39° latitude Sud. La marche frontière entre les territoires portugais et espagnols sur le moyen Uruguay fut aussi jusque vers 1830 le théâtre de razzias périodiques opérées tour à tour par les gauchos d'Entre Ríos et de Santa Fé et par ceux du Rio Grande. C'est pour mettre un terme à ces razzias que d'Azara proposait d'autoriser la vente des bœufs et des chevaux ou des mules au Brésil pour les besoins des mines et des *saladeros* (fabriques de viande salée).

Les transactions sur le bétail sont le plus souvent concentrées dans les foires,

Huari, Vilque sur le plateau, Sorocaba à Saint-Paul, Santa Anna, Curralinho, Candeuba à Bahia, Brejo d'Areia, Itabaiana au Nord-Ouest de Pernambouc. Comme les transports de bétail ont lieu principalement pendant la saison des pluies, où le pâturage est plus abondant, les foires se tiennent surtout, lorsqu'elles ne prennent pas le caractère des marchés permanents, à la fin de la saison des pluies, en mars à Huari, à la Pentecôte à Vilque. La nécessité de disposer de pâturages à bon marché pour y maintenir les bêtes à vendre contraint à tenir les foires à bétail à distance des villes, et empêche le commerce du bétail de s'associer à la vie urbaine. Même dans les Andes arides du Sud-Ouest, où les pâturages irrigués sont distribués en taches étroites aux portes des villes, les foires s'établissent autant que possible à distance de la zone urbaine, dans la partie la plus reculée de l'oasis. La foire de Salta s'assemblait en réalité à Sumala, à 30 kilomètres au Sud¹.

À côté du commerce des bœufs, il faut faire une place au commerce de mules, qui en diffère par certains points. Les zones de consommation sont plus limitées et se réduisent aux régions minières du Brésil et de la Cordillère. Les deux grands marchés étaient Sorocaba, à Saint-Paul, et Salta. En 1712 (Frézier), le Pérou faisait venir tous les ans de Tucuman et du Chili de 80 000 à 100 000 mules. À la fin du XVIII^e siècle, on vendait chaque année à la foire de Salta 60 000 mules. La division du voyage en deux randonnées séparées par une longue période de repos, qui s'observe parfois même pour les convois de bœufs, est la règle générale pour les convois de mules. Les bêtes doivent subir en effet un dressage difficile, qui exige une main-d'œuvre spécialisée et entraînée. Le dressage se faisait à Cordoba, à Santiago, ou à Salta même, pendant l'*invernada*, c'est-à-dire pendant la saison des pluies précédant la foire. Les mules provenaient de Cordoba, de Buenos Aires, de la rive gauche du Parana, parfois même d'au delà de l'Uruguay. Selon les souvenirs recueillis par Robertson, on formait à Santa Fé des convois (*arreas*) comptant jusqu'à 6 000 mules, conduits par cinquante gauchos, et qu'accompagnait trente chars avec 500 bêtes de trait.

Les principaux acheteurs de mules à la foire de Salta étaient les marchands de la ville, fournisseurs de produits européens et de produits du pays (*ropas y frutos*). Ils profitaient du départ des caravanes pour expédier à peu de frais leurs marchandises vers le plateau et vers le Pacifique. À Vilque, à Lima, ils vendaient à la fois la charge et la monture. On s'explique ainsi la modicité des prix du fret et les facilités rencontrées par le développement de l'influence commerciale de Buenos Aires, de Tucuman et de Salta vers le Nord-Ouest le long du grand chemin muletier. À la fin du XVIII^e siècle, les demandes du Pérou en mules furent si actives que les acheteurs de Lima, du Cuzco, d'Arequipa vinrent eux-mêmes à Salta. Ils y enlevaient sans discussion et sans examen tous les lots qui leur étaient offerts. Au lieu de n'expédier que des mules adultes, de quatre ans, on en vint à vendre des mules de trois ans, trop faibles pour porter une charge; le fret vers le plateau s'éleva aussitôt, au détriment des commerçants du littoral.

L'opposition entre les zones pastorales et les zones agricoles ou minières à population plus dense et plus fortement enracinée est un des caractères géogra-

1. Il faut distinguer nettement des foires à bétail, à grand rayon d'attraction, les foires locales de la zone andine, qui sont simplement des marchés d'échanges entre zones de productions différentes. Même pour le choix de l'emplacement des foires aux marchandises, la distribution des pâturages est d'une extrême importance, les transports déterminant un rassemblement périodique d'animaux de bât.

phiques essentiels de l'Amérique du Sud. On aura l'occasion d'en signaler des exemples saisissants, et elle ne s'est atténuée que dans la partie méridionale du continent, où l'élevage s'est transformé par le développement des bergeries, par l'introduction de races sélectionnées et de fourrages artificiels, et par l'organisation du commerce d'exportation des viandes. Elle intéresse l'historien autant que le géographe. Elle tient aux modes de vie. Le caractère des populations pastorales est déterminé par deux causes principales : la faiblesse de leurs besoins les affranchit de toute dépendance économique ou morale ; l'influence de la métropole, qui reste puissante et se renouvelle sans cesse dans les régions agricoles ou minières, ne franchit pas le seuil des régions pastorales. En outre la population pastorale est dispersée. Le sertão, la pampa, les llanos sont le domaine de l'homme isolé. Ni villes, ni villages ; point de *pueblos unidos* (d'Azara). L'âme du gaucho fataliste, indiscipliné et farouche, que Sarmiento a dépeinte en un tableau poétique, a été modelée par l'isolement, ou, selon le terme géographique qu'il emploie lui-même, par le désert. « Si ce pays, dit d'Azara, pouvait s'accommoder de l'agriculture, on verrait ses habitants se réunir d'eux-mêmes en villages, cultivant les terres environnantes ; mais le contraire se produit, et toute la population des campagnes est dispersée dans les estancias. — Élevés dans un désert, dit-il ailleurs, ils ne connaissent pas l'amitié. » Il est suggestif de rapprocher ces textes des observations de Humboldt, à l'autre bout du continent, qui sont presque contemporaines : « La population des plaines pastorales... vit dispersée. A voir ses habitations recouvertes en partie de peaux et de cuirs, on pourrait penser qu'elle n'est pas établie sur la plaine..., mais qu'elle y campe seulement.... Ces savanes qu'on retrouve aux deux extrémités de l'Amérique du Sud font obstacle aux relations politiques entre les provinces qu'elles séparent. Elles empêchent l'agriculture de se répandre de la zone côtière du Venezuela vers les Guyanes, et de Potosi vers l'embouchure du Rio de la Plata. Les steppes intermédiaires conservent, avec leur vie pastorale, un caractère de grossièreté et de sauvagerie qui les isole et les maintient en dehors de la culture des régions déjà depuis longtemps colonisées. »

V. — LA FORMATION DE LA POPULATION SUD-AMÉRICAINE DEPUIS LA CONQUÊTE

Depuis le xvi^e siècle, l'immigration espagnole et portugaise afflue en Amérique du Sud, comme un courant modéré, mais continu. La population blanche se renouvelle rapidement et reste à peu près pure au voisinage des ports, tandis qu'elle se métisse en pénétrant vers l'intérieur. Azara observe que les « Espagnols » du Paraguay sont en réalité des métis, parlant le guarani, tandis que « ceux qui habitent le gouvernement de Buenos Aires proviennent plutôt des recrues qui y arrivent continuellement de l'Europe que du mélange avec les indigènes ».

Bien qu'on puisse citer dès le xviii^e siècle des tentatives de colonisation officielle avec introduction d'immigrants importés directement d'Europe (Guyanes) ou des Açores (Brésil méridional), la pénétration vers l'intérieur, l'occupation des terres neuves, est en général entreprise par la population créole, plus ou moins métissée et déjà fixée en Amérique. L'essaimage de la population créole ne s'est pas interrompu au xix^e siècle. Il s'observe par exemple sur les versants de la Cordillère centrale de Colombie, où se répandent les colons antio-

quiens, sur la bordure de la zone andine au Nord-Ouest de l'Argentine, à Tucuman, Jujuy et Salta, dans les forêts du Chaco et des missions, peuplées par les métis de la province de Corrientes, dans les forêts à caoutchouc de l'Amazonie. L'exploitation du caoutchouc a exercé une attraction sur une moitié du continent, jusque dans le Brésil oriental (Ceara) et sur tout le pourtour occidental et méridional du bassin amazonien, à Moyobamba, Reyes, Santa Cruz, etc.

L'introduction des Noirs commença de très bonne heure, mais devint surtout volumineuse à partir du XVIII^e siècle. Elle fut particulièrement active dans les régions de culture tropicale, où la population indigène était peu nombreuse. Quant aux régions minières, tandis que celles du plateau disposèrent de réserves suffisantes de main-d'œuvre indigène, celles de l'intérieur du Brésil, et même celles des Andes colombiennes, durent recourir à la traite des Noirs. Les mines de Colombie (Choco, — Cauca, — bordure occidentale de la plaine du haut Magdalena, — forêts au Nord d'Antioquia) n'appartiennent pas en effet à la zone des plateaux, mais à celle des terres chaudes, qui nourrissait, lors de la conquête, une population indienne très disséminée. Les Noirs sont aujourd'hui concentrés dans quelques provinces de la Colombie, dans les Guyanes, où la population noire actuelle a été formée en partie par l'immigration spontanée de Noirs libres venus des Antilles au XIX^e siècle, et au Brésil. Les Noirs importés sont de provenance très diverse et très mêlée. Le Maranhão et le Para reçurent, aussi longtemps que la traite y fut pratiquée directement de la côte d'Afrique, des Noirs du Cap Vert et de Guinée. Les négriers qui fournissaient Bahia tiraient leurs esclaves du Congo, de Benguella, plus tard de la côte de Mozambique, que les Portugais appelaient Contra-Costa.

Une partie des Noirs échappa au contrôle des Blancs et se groupa en petites républiques qui firent respecter plus ou moins longtemps leur indépendance. Les Boschneger de Guyane et quelques Noirs isolés, menant la vie des tribus indiennes sur les affluents de gauche du bas Amazone ou au Nord de la plaine côtière de l'Équateur, sont les descendants de ces Nègres marrons. Même pour les Noirs soumis, on ne peut dire qu'ils eussent été pleinement absorbés par la société qui les avait pliés au travail. Partout, après l'abolition de l'esclavage, ils se dispersèrent, la production s'interrompit. La réorganisation du travail dans les régions à esclaves, tantôt par le retour aux chantiers des Noirs eux-mêmes (Sud de Minas, champs de canne de Campos et de Pernambouc), ailleurs par l'introduction d'immigrants d'autres races, — Chinois sur la côte péruvienne, coolies hindous et javanais aux Guyanes, Italiens à Saint-Paul, — est l'un des chapitres les plus variés et les plus curieux de l'histoire de l'Amérique du Sud.

L'immigration européenne se produit pendant une partie du XIX^e siècle concurremment avec la traite, mais elle est dirigée vers des régions différentes. Elle n'est plus aussi homogène qu'au XVIII^e, et ne provient plus exclusivement de la péninsule Ibérique. Les guerres de l'indépendance ont rompu le lien entre les colonies Sud-américaines et leur métropole. Italiens et Allemands sont, parmi les nouvelles recrues, aussi nombreux que les Espagnols ou les Portugais; et l'immigration espagnole elle-même se détourne en partie des anciennes colonies espagnoles vers le Brésil.

La colonisation par l'immigration blanche n'a abouti qu'à des échecs dans toute la zone tropicale. Les colonies fondées par le gouvernement péruvien dans les vallées de la *montaña* (Pozuzo, Chanchamayo) ont végété misérablement,

leur population subissant l'influence débilante du climat. Il en a été de même des quelques colonies Nord-américaines établies sur les rives de l'Amazone, des colonies allemandes de Leopoldina et de Theophilo Ottoni sur le Perihype et le Mucury dans la serra do Mar. Les colonies de la province de Rio et de Minas elles-mêmes, bien que quelques-unes d'entre elles aient prospéré, ont montré peu de force d'expansion. La grande zone d'immigration européenne au XIX^e siècle s'étend depuis Saint-Paul au Nord, le long de l'Atlantique, jusqu'à Bahia Blanca et jusqu'à Mendoza dans les Andes. En dehors de cette zone et près de sa limite septentrionale, la ville de Rio a reçu également un important apport de sang européen.

Cette zone d'immigration récente, surtout intense depuis 1890, comprend deux fractions distinctes : le plateau brésilien méridional et la Pampa. Le plateau et la plaine ont formé deux champs où la colonisation s'est poursuivie simultanément et indépendamment. Il n'y a pas eu de l'un à l'autre d'échanges de population ; la plaine n'a pas été défrichée par les habitants du plateau, comme la plaine centrale de l'Amérique du Nord a été peuplée par les pionniers des provinces atlantiques ; elle a reçu directement d'Europe ses immigrants.

Le plateau méridional du Brésil et la plaine pampéenne ne se distinguent pas seulement par les éléments de leur population, venue en deux courants qui ne se sont pas mêlés¹, mais par des méthodes de colonisation différentes, imposées par le milieu physique, et qui se reflètent dans la densité du peuplement et dans sa distribution. Sur le plateau, un relief accidenté, une structure géologique variée, l'inégale fertilité du sol ont déterminé la dispersion des zones agricoles, des *fazendas* de café et des colonies des États méridionaux, en taches irrégulières. Dans la plaine, la colonisation a trouvé des conditions de sol et de climat uniformes, qui lui ont permis de s'étendre progressivement en zones concentriques continues. On voit reparaître ici, dans l'histoire de la mise en valeur du terrain par l'homme, un contraste analogue à celui qui s'observe dans la distribution des formations végétales. La régularité du peuplement de la plaine pampéenne tient non seulement à son uniformité, mais aux facilités qu'elle offre à la circulation. Point d'obstacle à l'établissement des voies ferrées qui ouvrent des terres nouvelles à la charrue à mesure que les ports s'outillent pour l'exportation des céréales et des viandes (fig. 7). Les transports vers les gares sont peu coûteux. Sur le plateau, au contraire, le réseau des voies ferrées s'est développé plus lentement et moins librement. Les rampes construites au flanc de la serra do Mar restent peu nombreuses, et jouissent d'un monopole de fait. La forêt fait obstacle aux charrois. La prospérité des colonies a été longtemps entravée par la difficulté d'acheminer ses récoltes jusqu'aux marchés.

Une des conséquences les plus remarquables de l'uniformité de la plaine pampéenne sur l'histoire de sa mise en valeur a été l'aide que la spéculation y a apportée à la colonisation. La colonisation est en effet un phénomène complexe, dans lequel le rôle du capital n'est pas moins essentiel que celui du colon lui-même ; l'organisation du crédit doit se réaliser en même temps que l'afflux des immigrants. La hausse du prix des terres se produit partout où la colonisation progresse, le colon en retirant selon les cas un bénéfice personnel plus ou moins large. Mais

1. Voir cependant les indications données, dans le chapitre XI, Le Plateau brésilien méridional, sur la réémigration de Saint-Paul vers le Rio de la Plata, due à la crise caféière.

nulle part le mouvement de hausse n'a pris la même ampleur et la même régularité que dans la plaine pampéenne. Les terres d'un même district étant comparables entre elles, et de valeur égale, il a pu se créer un marché de terres spéculatif, comparable à un véritable marché de titres, et dont les variations expriment sous une forme synthétique l'influence des facteurs généraux favorables ou défavorables à la colonisation, — disponibilités de main-d'œuvre, prix des transports, puissance de consommation des marchés importateurs. Le marché des terres de Buenos Aires a exercé une vive attraction sur les capi-



FIG. 7. — Les chemins de fer dans la zone tempérée de l'Amérique du Sud.

1, Voies ferrées en exploitation; 2, Voies ferrées en construction. — Échelle, 1 : 30 000 000.

Un réseau continental commence à se dessiner dans l'Amérique tempérée, entre le Brésil méridional, l'Uruguay, le Paraguay, l'Argentine, le Chili et la Bolivie, tandis que, dans l'Amérique tropicale, les différents réseaux sont encore isolés entre eux. L'horizontalité de la plaine pampéenne se traduit non seulement par la densité du réseau, mais par la liberté avec laquelle il vient toucher la côte et les voies fluviales, tandis que le nombre des voies de pénétration de la mer vers l'intérieur reste relativement réduit au Brésil.

taux européens. La spéculation, escomptant le travail ultérieur du colon, donne aux terres une valeur supérieure à celle que comporterait leur revenu présent; elle porte volontiers sur les terres neuves, à la périphérie des zones déjà colonisées; elle en organise l'exploitation. Son influence s'exerce sans cesse pour pousser la colonisation à étendre son domaine.

Sur le plateau brésilien, la colonisation est partout l'héritière de la forêt; le colon est un défricheur. Dans les ruines de la forêt, la terre est travaillée à la houe; l'espace que peut cultiver une famille est restreint, les dimensions moyennes des concessions ne dépassent pas 25 hectares. Dans la Pampa l'immigration européenne commença sous le régime pastoral, et le premier afflux d'immigrants répond au développement de l'élevage du mouton; l'agriculture exigea un personnel plus nombreux encore. Mais l'usage de la charrue, celui des machines

agricoles ne rencontrent pas d'obstacle. Ils décuplent les forces de l'homme et les dimensions de l'exploitation agricole moyenne, qui atteint 200 hectares. Aussi, tandis que la population de la Pampa offre une densité moyenne, mais constante, sur le plateau voisinent des cantons à forte densité et des cantons restés vides. Le défrichement de la forêt exige un travail et un capital considérables. La forêt contraint donc à concentrer la culture sur un espace étroit : elle interdit de pratiquer la jachère, première forme d'assolement, à laquelle recourt régulièrement la colonisation agricole, à ses débuts, dans la prairie. La friche ouverte dans la forêt est exploitée sans repos, jusqu'à l'épuisement des réserves de fertilité accumulées dans l'humus. Si la terre se fatigue, l'agriculteur se déplace. Cette tendance à la migration des cultures, propre à la zone forestière, s'observe aussi bien à Saint-Paul, pour les *fazendas* de café, qu'au Rio Grande pour les petits domaines des colons. Rien de plus singulier que de voir le flux des plantations progresser vers l'Ouest, alors que des cultures anciennes sont négligées et périclitent, ou sont réoccupées par les éleveurs. La stabilité définitive de la colonisation agricole ne pourra se réaliser pleinement que par l'adoption de méthodes modernes de fumure combattant l'épuisement du sol, analogues à celles que permet, dans les anciens pays de culture, une association intime de l'élevage et de l'agriculture.

Bien que présentant des conditions physiques qui rappellent, suivant la latitude, l'Argentine ou le Brésil méridional, le Chili central n'a reçu qu'une part très réduite des immigrants européens. Il conserve, sauf dans les provinces de Valdivia et de Llanquihué, une population créole non renouvelée par l'immigration.

VI. — RÉGIONS NATURELLES ET DIVISIONS POLITIQUES

En se fondant à la fois sur une étude physique du continent et sur l'histoire de la colonisation, on peut diviser l'Amérique du Sud en quelques grandes régions naturelles : la plaine pampéenne, où les limites de la colonisation agricole et pastorale sont marquées à l'Ouest par la zone désertique qui précède les Andes, au Nord par les forêts du Chaco, dont elle ronge lentement la lisière ; le plateau brésilien méridional, avec ses groupes de colonies lentement assimilées à la nationalité brésilienne ; la chaîne des régions de vieilles cultures du Nord-Est brésilien, où persiste un fond de population noire ; les plateaux de l'intérieur, où se maintient l'élevage extensif ; l'Amazonie, avec sa vie fluviale intense et ses industries forestières ; l'Amérique andine.

L'Amérique andine se divise elle-même en trois régions distinctes. Au Sud, la montagne n'est pas une zone de peuplement ; c'est au pied de la Cordillère que la colonisation s'est portée, se concentrant dans les oasis irriguées du versant sec oriental, tandis qu'elle s'est répandue à l'Ouest dans la plaine chilienne, plus abondamment arrosée. Plus au Nord, à partir de la Puna de Atacama et dans toute la zone tropicale, c'est la montagne elle-même qui abrite la population. Mais les Andes tropicales sèches, dont la limite septentrionale traverse le territoire péruvien entre la latitude de Lima et celle de Cajamarca, diffèrent profondément des Andes humides du Nord. Les mines y sont restées, tant sur le plateau que sur la côte du Pacifique, la seule industrie d'exportation. Elles contribuent, avec le climat lui-même, à relever la limite d'altitude de l'habitation humaine ; elles orientent et attirent le commerce des zones agricoles voisines, tandis que,

dans les Andes humides, le trafic intérieur tend à se réduire à des échanges entre cantons agricoles de climat différent. Le commerce du sel, ressource principale, avec l'élevage du mouton et du lama, des populations de la Puna, est aussi particulier aux Andes sèches. Dans les Andes humides, la montagne reste fortement peuplée (Sierra équatorienne, Cordillère de Bogota), mais la limite supérieure de l'habitation humaine est plus basse de près d'un millier de mètres; les cultures de terre froide sont pratiquées sans le secours de l'irrigation; la distribution de la population est plus égale. Les cultures de terres chaudes (cacaos de l'Équateur, cafés de Colombie et du Venezuela) fournissent presque exclusivement à l'exportation.

Les limites des États Sud-américains reproduisent pour la plupart celles des anciennes divisions administratives espagnoles. La part de la géographie dans leur détermination n'est pas négligeable. Les domaines portugais sont restés groupés en un État, le plus vaste de tous. L'épanouissement en largeur du territoire brésilien, au Nord, tandis qu'il se réduit au Sud à la zone des plateaux atlantiques, résulte des facilités qu'a offertes le réseau fluvial amazonien à l'expansion vers l'Ouest de la colonisation portugaise. La route du Rio de la Plata au Pérou a formé l'axe du territoire argentin, qui s'est étendu au Nord et au Sud aux dépens des domaines indiens. Si l'on néglige leurs provinces cisandines, faiblement peuplées, le territoire des États de la Cordillère est allongé dans la direction des chaînes andines. Tandis que les États andins du Nord comprennent à la fois les plateaux et les deux versants des Andes, les Andes méridionales deviennent au contraire une limite internationale entre l'Argentine et le Chili. La longueur du territoire chilien s'est accrue vers le Nord de la part de la zone côtière enlevée à la Bolivie et au Pérou par la guerre du Pacifique, qui a fait de la Bolivie un État continental, et permis au Chili d'accroître largement sa part des richesses minérales des Andes ¹.

L'action des gouvernements Sud-américains sur la vie économique du continent intéresse le géographe par ses effets multiples sur la production et le développement de la richesse. Leur politique monétaire elle-même, leur recours fréquent au cours forcé, et l'instabilité des changes qui en résulte, modifiant sans cesse la valeur relative de la monnaie intérieure, dont usent les planteurs pour payer leur personnel, et de la monnaie internationale, avec laquelle leur sont réglées les exportations, ont alternativement fomenté ou anémié la colonisation. La plupart des États Sud-américains, loin de s'abstenir de toute intervention dans le domaine économique, ont cherché à enrichir ou à secourir leurs exportateurs. Leur aide a pris les formes les plus diverses (encouragements directs à la production, — interventions sur le marché pour relever le cours de marchandises d'exportation, — services d'immigration, qui assurent aux agriculteurs de la main-d'œuvre à bon compte). Une protection inconsidérée, favorisant l'essor

1. A la suite de la guerre du Pacifique (1879-1883), qui mit aux prises le Pérou, le Chili et la Bolivie, au sujet de la possession des régions à nitrates, la Bolivie perdit au profit du Chili les territoires qui lui donnaient accès à la mer. D'autre part, le Pérou céda définitivement au Chili les provinces de Tarapaca et de Pisagua, au Sud du rio Camarone, et pour une durée de dix ans les provinces de Tacna et d'Arica, au Sud du rio Sama. Un plébiscite devait, au bout de ces dix ans, décider du sort de ces provinces. Ce plébiscite n'eut pas lieu. En 1923 le conflit chilo-péruvien fut soumis à l'arbitrage du Président des États-Unis, qui décida, par une sentence du 4 mars 1925, qu'on procéderait au plébiscite prévu par le traité. Mais aucune solution définitive n'est encore intervenue à cet interminable litige.

de l'exportation sans mesurer la consommation possible, est l'une des causes des crises de surproduction qui arrêtent périodiquement le développement des États Sud-américains.

Par des procédés plus conformes à ceux du protectionnisme traditionnel européen, les gouvernements Sud-américains ont cherché à réserver à leurs producteurs le marché national (droits à l'importation, primes à l'exportation, permettant de dégager un marché intérieur encombré, etc.). Pernambuco au Brésil et Tucuman en Argentine ont vécu des taxes douanières sur l'introduction des sucres étrangers. Les droits sur les produits manufacturés ont été établis à l'origine sans idée de protection, et pour assurer un revenu aux gouvernements. Sauf les industries métallurgiques qui élaborent complètement ou partiellement les minerais, l'Amérique du Sud n'a jamais connu d'industries d'exportation¹. Les petites industries de la zone andine (tissage, etc.) n'ont qu'un marché local, plus restreint chaque jour. L'Amérique du Sud a été longtemps entièrement dépendante de l'Europe pour ses besoins en articles manufacturés, et reste une grosse cliente de l'industrie européenne et Nord-américaine. Le développement de la grande industrie y est de date toute récente. Par un phénomène inverse de celui auquel nous sommes accoutumés, c'est ici la croissance même des villes et le développement de la population qui, en créant un marché et des disponibilités de main-d'œuvre, ont fait naître l'industrie.

La plupart des États Sud-américains ont vu se nouer entre leurs différentes provinces des liens commerciaux qui créent entre elles des intérêts communs. Pour certains d'entre eux (Chili, Colombie, Argentine), à l'unité politique répond une étroite solidarité économique. Le commerce intérieur Sud-américain est loin d'ailleurs d'être limité à ces échanges entre provinces d'un même État. De bonne heure, en dehors même du trafic du bétail, des relations commerciales s'établirent entre les différentes fractions de l'empire colonial espagnol. Elles étaient particulièrement actives sur la côte du Pacifique. Frézier donne à cet égard des indications précieuses dans son tableau du commerce du Callao (1712-1714). Il évaluait la puissance d'achat du marché du Pérou à cette époque à 3 000 000 de piastres, celle du Chili, à 400 000. Les voyages des galions ayant été interrompus par la guerre de succession d'Espagne, des navires français venus par le cap Horn approvisionnaient de marchandises la côte du Pacifique : « Les Français ont apporté des marchandises beaucoup au delà de ce que le pays pouvait en consommer; cette abondance les a obligés de les donner à très bas prix et a ruiné les marchands espagnols pour plusieurs années. Trois navires d'environ un million d'emplètes chacun auraient pu suffire au Pérou tous les ans ». Lima recevait alors du Chili des cordages, des cuirs, des viandes sèches et du blé; de Chiloë des planches d'alerce; du Pérou les sucres d'Andaguelais (Andahuayllas) et de Guayaquil, les vins et eaux-de-vie de Pisco, le cacao de Guayaquil, qui était réexpédié ensuite au Mexique; du Mexique le goudron, les marchandises de Chine transbordées en contrebande à Acapulco. Frézier évalue ailleurs la quantité de thé importée du Chili au Pérou à la consommation de 50 000 ou 60 000 hommes (soit environ 5 000 à 6 000 tonnes).

Selon George Juan et Antoine de Ulloa, Santiago expédiait au Pérou, au

1. Il faudrait faire une exception pour l'industrie de la confection des chapeaux de paille dits de Panama, dans l'Amérique andine tropicale.

milieu du XVIII^e siècle, 140 000 *fanegas* (de 146 livres) de farine, de 16 000 à 20 000 quintaux de saindoux, sans compter les fruits secs, la viande salée, le bois d'alerce. Le Chili recevait, en échange, des toiles de Quito, du sucre, du cacao, du tabac et les marchandises européennes. Les vins et les eaux-de-vie envoyés du Chili à Buenos Aires provenaient en réalité de Mendoza et de San Juan, alors rattachées administrativement au Chili. Le Paraguay vendait au Chili, à la fin du XVIII^e siècle, 2 000 tonnes de feuilles de maté¹, qui étaient distribuées sur toute la côte du Pacifique, depuis le Callao jusqu'à Chiloë. Le commerce international Sud-américain tend aujourd'hui à s'accroître. Le développement des États de la zone tempérée (Chili et Argentine) ouvre dans l'Amérique du Sud elle-même un marché secondaire aux produits de l'Amérique tropicale (sucres du Pérou, cafés brésiliens), en même temps qu'il permet aux États tropicaux d'acheter en Amérique du Sud une partie des blés et des farines qu'ils consomment.

Malgré tout, la vie économique de l'Amérique du Sud reste orientée vers les marchés d'outre-mer. Ses villes principales, centres d'exportation et d'importation et marchés de capitaux, sont des ports ou des villes doubles comme Saint-Paul-Santos, Lima-Callao, Caracas-la Guayra, où le port est associé à la vie du centre urbain principal construit à peu de distance sur le plateau. Les voies ferrées sont partout axées sur la côte, et se bornent à mettre l'intérieur à portée de la mer. A peine voit-on s'ébaucher les premiers éléments d'un réseau proprement continental, sous la forme de lignes intérieures à grande portée (lignes transandines), dont le rôle économique n'est pas en rapport avec l'importance qu'elles paraissent prendre sur la carte.

Les clients et les fournisseurs de l'Amérique du Sud dans le reste du monde se livrent à une âpre concurrence pour la conquête du commerce Sud-américain. Dans cette rivalité, la guerre de 1914-1918 a largement avantage les États-Unis. Leur participation au trafic extérieur total de l'Amérique du Sud s'élève à 22 p. 100 (pour les années 1924-1925). Les États-Unis absorbent 19 p. 100 des exportations de l'Amérique du Sud et fournissent 26 p. 100 de ses importations.

En ce qui concerne l'approvisionnement de l'Amérique du Sud en produits manufacturés, la concurrence des États-Unis est surtout redoutable pour l'Europe sur les marchés Sud-américains les plus proches de l'Amérique du Nord. La part des États-Unis dans les importations totales est de 24,2 p. 100 au Brésil, 23,4 p. 100 en Argentine. Elle s'élève à 23,5 p. 100 au Chili, et s'accroît rapidement en suivant la côte du Pacifique vers le Nord : 37,6 p. 100 au Pérou, 40,3 p. 100 dans l'Équateur. En Colombie et au Venezuela la prédominance des exportateurs Nord-américains est absolue (50 et 55,3 p. 100). En ce qui concerne les exportations Sud-américaines, les États-Unis sont devenus le principal client des États tropicaux, producteurs de café et de cacao. Leur part dans les exportations totales atteint 43 p. 100 pour le Brésil, 31 p. 100 pour l'Équateur, 81 p. 100 pour la Colombie ; elle reste au contraire modeste dans les pays de l'Amérique du Sud tempérée (Argentine, 8,3 p. 100 ; Uruguay, 12,2 p. 100), qui livrent des produits trop semblables à ceux de l'Amérique du Nord. La faiblesse relative des achats Nord-américains dans l'Amérique du Sud tempérée est un facteur favorable au maintien dans cette zone de l'influence économique de l'Europe, qui a si largement contribué à

1. En 1712 Frézier évalue les exportations de maté du Paraguay au Pérou à 550 tonnes.

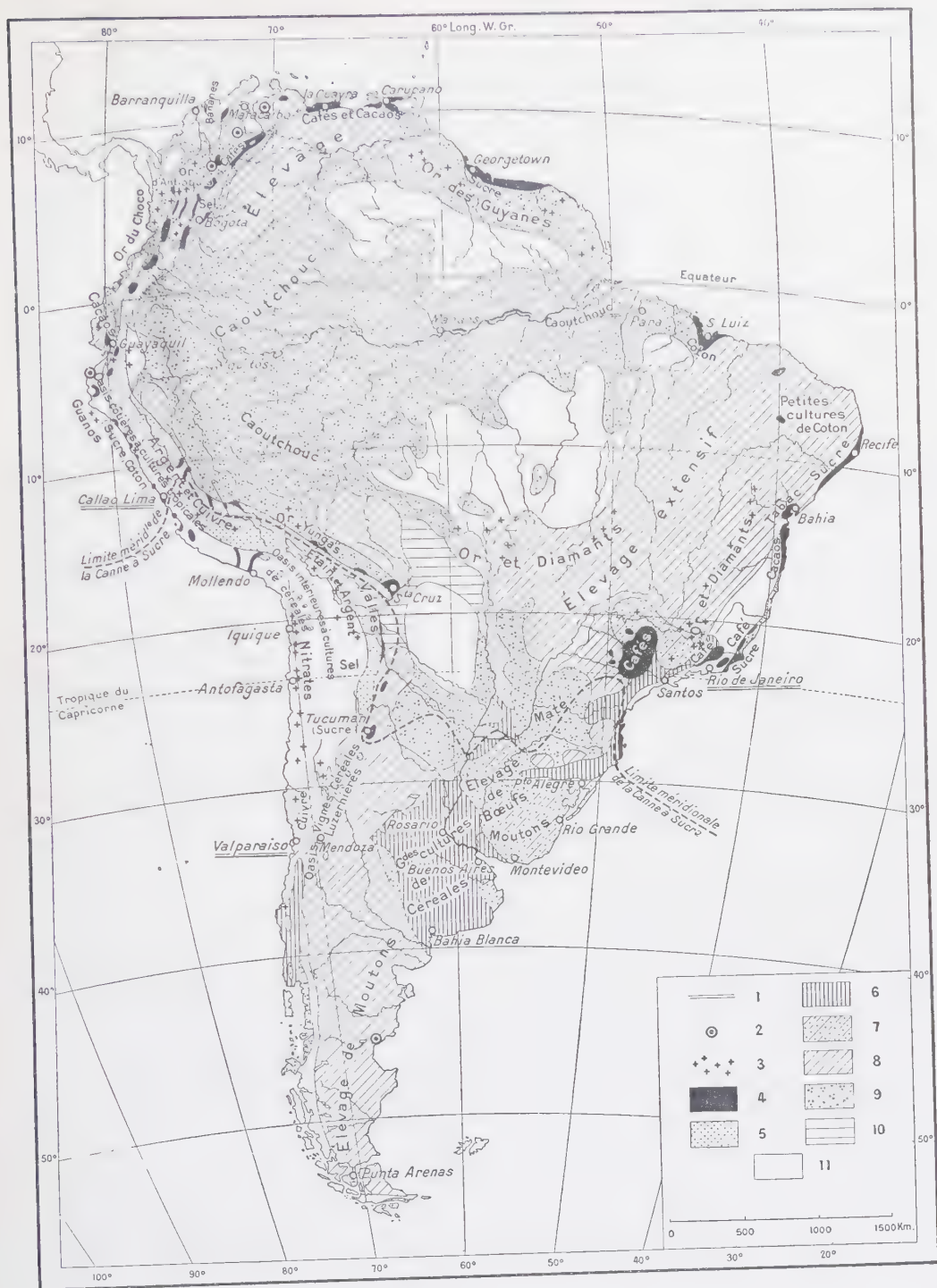


FIG. 8. — Carte économique de l'Amérique du Sud.

1, Ports où l'importation dépasse en importance l'exportation; 2, Puits de pétrole; 3, Mines; 4, Cultures tropicales; 5, Cultures de terre froide de la zone andine; 6, Cultures de céréales; 7, Élevage intensif; 8, Élevage extensif; 9, zones où l'industrie forestière existe ou a existé; 10, Réserves de main-d'œuvre indigène; 11, Zones restées en dehors de toute vie économique générale. — Echelle, 1 : 45 000 000.

La grande zone de l'élevage extensif s'étend depuis la Pampa, au Sud, jusqu'aux provinces du Nord-Est du Brésil, coupée par les forêts du Parana moyen. A la fin du XIX^e siècle, elle s'est étendue au Sud sur le plateau patagonien (bergeries), tandis que l'élevage était remplacé par l'agriculture ou transformé par son association avec elle dans la plaine pampéenne et que la forêt du Parana était réduite par le progrès des cultures (cafés et céréales). Les récoltes tropicales, les minerais des Andes, les céréales et les viandes de la Pampa constituent les éléments essentiels de l'exportation de l'Amérique du Sud. Le nombre des ports où l'importation dépasse notablement l'exportation suppose l'existence de courants commerciaux intérieurs qui rétablissent l'équilibre.

la mettre en valeur, pendant la dernière génération, par ses avances et ses immigrants, et une garantie indirecte que l'Europe conservera ici un débouché pour ses manufactures.

BIBLIOGRAPHIE

Les sources de ce chapitre sont très dispersées. On s'est borné à signaler ici, parmi les plus importantes, celles qui n'ont pas trouvé place dans les bibliographies des chapitres régionaux.

Sur les origines de la colonisation au Brésil : A. JOÃO ANTONIL, *Cultura e opulencia do Brazil por suas drogas e minas*, Lisbonne, 1711, réimprimé à Rio en 1830. — Voir également la collection des 140 volumes (1839-1921) publiés par l'INSTITUTO HISTORICO E GEOGRAPHICO BRASILEIRO.

Sur l'état de la colonisation au XVIII^e siècle dans l'Amérique du Pacifique : D. GEORGE JUAN et D. ANTOINE DE ULLOA, *Voyage historique dans l'Amérique méridionale, fait par ordre du roi d'Espagne*, Amsterdam et Leipzig, 2 vol., 1752. — Les observations de d'Azara sur la région pampéenne et le Paraguay sont contenues surtout dans : D. FELIX DE AZARA, *Voyages dans l'Amérique méridionale*, t. I, Paris, 1809, et *Memorias sobre el estado rural del Rio de la Plata en 1801, escritos postumos de D. FELIX DE AZARA*, Madrid, 1847. — On ne saurait trop insister sur l'intérêt géographique de la collection de textes publiée par de Angelis : P. DE ANGELIS, *Coleccion de obras y documentos relativos a la historia antigua y moderna de las provincias del Rio de la Plata*, Buenos Aires, 1837, 6 vol. in-8^e (contient de nombreux itinéraires, journaux d'expédition, etc.).

Sur la région des Mines des Andes : A. Z. HELMS, *Voyage dans l'Amérique méridionale*, Paris, 1812 (le voyage remonte à 1788).

Sur l'histoire de la reconnaissance géographique du continent : SIEVERS, *Die geographische Erforschung Sudamerikas im XIX. Jahrhundert* (*Petermanns Mitteilungen*, XLVI, 1900, p. 121-142, 10 cartes, XI pl.).

Sur l'état des questions de frontière entre États Sud-américains : RAYE R. PLATT, *Present Status of international Boundaries in South America* (*Geographical Review*, XIV, 1924, p. 622-638, 5 cartes).

DEUXIÈME PARTIE

L'AMÉRIQUE DU SUD TROPICALE

LES GUYANES ET LE BRÉSIL

Le Brésil, dont le territoire couvre à lui seul la moitié de l'Amérique du Sud, occupe, avec les Guyanes, la fraction du continent la plus nettement tropicale. L'altitude n'y est en effet nulle part suffisante pour corriger le climat, comme dans l'Amérique andine aux mêmes latitudes. Le long de la côte brésilienne le domaine de la forêt tropicale s'avance au Sud au delà du tropique, jusque dans les provinces méridionales.

La côte des Guyanes et du Brésil fut le champ clos de la rivalité entre les peuples maritimes européens; Rio, Recife, le Maranhão, Demerara ont été le théâtre de luttes séculaires, où l'équilibre instable des forces entre Français, Hollandais, Anglais et Portugais, était sans cesse renversé par l'intervention intermittente d'escadres métropolitaines. Au Brésil et dans les Guyanes la côte offrait à la colonisation primitive le même accueil et les mêmes ressources. Mais au Brésil la forêt côtière n'est qu'une façade; elle fut aisément franchie, et les plateaux intérieurs, rapidement occupés et propres à d'autres formes de vie, virent se développer un type différent de population créole et s'ébaucher une nationalité nouvelle. En Guyane, la forêt qui encercle les cultures côtières resta impénétrable : pas d'expéditions à la poursuite d'esclaves, comme celles des *Bandeirantes* paulistes; pas de colonisation pastorale, comme celle des *sertanejos* de Bahia ou de Pernambouc : un milieu géographique sans horizon continental, qui laissa les planteurs en tête à tête avec l'influence métropolitaine. Ainsi se marque l'action des causes physiques sur le développement historique des régions diverses de l'Amérique du Sud.

I. — LES GUYANES

CHAPITRE V

I. — LE PLATEAU ET LA PLAINE CÔTIÈRE

Le territoire des colonies anglaise, hollandaise et française des Guyanes couvre un vaste plateau, incliné vers le Nord, et bordé par une plaine côtière alluviale, qui se continue à l'Est dans l'ancien contesté franco-brésilien et à l'Ouest dans la Guyane vénézuélienne. Le plateau guyanais est séparé du bassin de l'Amazone inférieur, non par une chaîne continue, mais par une série de massifs isolés. Ils s'élèvent à 1 500 mètres (sierra de Acaraï) aux sources de l'Essequibo et du Mapuera, à 800 mètres aux sources de l'Itany et du Maroni (monts Tumuc Humac), à 500 mètres dans le bassin supérieur de la Carsevenne (Guyane brésilienne). Sur le versant du plateau drainé vers l'Atlantique, d'autres massifs, d'altitude à peine inférieure, sont semés sans ordre apparent (chaîne de Wilhelmina, plus de 1 000 mètres, aux sources du Coppename sous 4° latitude Nord dans la Guyane hollandaise; chaîne d'Oranje, 700 mètres, à l'Ouest du confluent de l'Itany et du Maroni, etc.). Là naissent une partie des rivières guyanaises, Approuague, Sinnamarie, Mana, Nickerie, Demerara, tandis que d'autres traversent du Sud au Nord toute la largeur du plateau (Oyapock, Maroni, Corentyne, Essequibo).

Sa structure est très uniforme; les gneiss et les granites n'y sont interrompus que par quelques pointements de diorites et de diabases, et par des bandes alignées de l'Est à l'Ouest de sédiments en partie métamorphisés (schistes argileux et quartzites). Dans la Guyane hollandaise, des diabases et des schistes forment la bordure du plateau au Nord de la zone granitique; à l'Ouest de l'Essequibo, les granites touchent à la plaine côtière. Dans la Guyane française et brésilienne, les gneiss couvrent la plus grande partie du plateau; mais les granites, les granulites et les diabases en constituent les parties saillantes.

A l'Ouest du plateau guyanais, entre 4° et 6° latitude Nord, subsiste, au-dessus du massif cristallin, une nappe puissante de grès gris et rouges faiblement disloqués: là se trouve la région culminante des Guyanes. La plate-forme des grès, à peine entaillée par l'érosion, s'achève en falaises verticales. L'escarpement gréseux qui domine au Nord la rive droite du Mazaruni a pour pendant au Sud l'escarpement du Roraïma (2 600 m.), au-dessus des savanes du bassin supérieur du Caroni et du Cotinga. Le Potaro, affluent de l'Essequibo, né sur le plateau gréseux dans lequel il n'a pu encore approfondir sa vallée, en sort à la

chute de Kaieteur, une des plus hautes du monde. Les grès sont associés à des lits de diabases, auxquels ils ont dû sans doute leur résistance à l'érosion, et qui s'étendent vers le Sud au delà de la limite des grès. On les a signalés sur le chemin du rio Branco au Roraïma. Vers l'Est, les grès dépassent l'Essequibo et se retrouvent sur sa rive droite dans le massif de Macari (pl. XV, A).

Entre le haut plateau gréseux et le massif granitique d'Acarai, s'ouvre, de 2° à 4° latitude Nord, une large dépression semée de chaînons rocheux, par laquelle communiquent le bassin supérieur de l'Essequibo et celui du rio Branco. Cette trouée a joué dans l'histoire des populations indigènes un rôle d'autant plus important que la forêt tropicale s'y interrompt et y est remplacée par de vastes savanes où la circulation est aisée. Le chemin de l'Essequibo au rio Branco par le Potaro, qui traverse la zone des grès, s'élève à 700 mètres, mais, un degré plus au Sud, le seuil entre le Rupununi et le Takutu ne dépasse pas 300 mètres. Vers le Nord, sur le Mazaruni, la falaise des grès surplombe une plate-forme cristalline, plus régulièrement ondulée que dans la Guyane orientale, qui s'élève lentement vers l'Ouest (700 m. dans le plateau d'Imataca, sur territoire vénézuélien), tandis qu'elle plonge doucement à l'Est entre le Cuyuni et le Barama sous la plaine côtière.

Le sol du plateau cristallin est recouvert d'argile latéritique (la roche à ravets des créoles). Dans les vallées (criques) les alluvions modernes que lavent les chercheurs d'or reposent sur un fond d'argile stérile latéritique. La latérite est partout recouverte de forêt tropicale. La zone des grès elle-même est entièrement boisée. Le sommet du Roraïma est un chaos de blocs dénudés, avec des buissons espacés de *Bonnetia*.

La bordure du plateau cristallin au Nord, à la lisière des alluvions côtières, est marquée par une ligne de collines basses de sable, de 10 à 30 mètres, sorte de terrasse attaquée et morcelée par l'érosion. Elle a été décrite entre le Berbice et le Corentyne (Schomburgk), sur le Suriname (Martin), etc. Elle se poursuit à l'Est par les savanes hautes de la Guyane française et brésilienne. Ces formations sableuses paraissent être un ancien dépôt côtier; elles sont sèches et peu fertiles, et portent des savanes et des bouquets de palmiers miritys (*Mauritia flexuosa*) dans les fonds.

La plaine côtière a une largeur très irrégulière : 80 kilomètres dans l'Ouest de la Guyane hollandaise, 25 kilomètres sur la rive gauche du Maroni; elle se réduit dans la Guyane française, et s'élargit de nouveau dans la Guyane brésilienne. Des mornes rocheux y émergent en quelques points (montagne d'Argent au Nord de l'Oyapock; île de Cayenne, qui fait partie de la terre ferme), ou forment des îlots en avant de la côte (îles du Salut). La côte est parfois sableuse, plus souvent boueuse et couverte de palétuviers. Les profondeurs s'accroissent très lentement vers le large; les fonds de 30 brasses ne se trouvent qu'à 30 milles du rivage. Le courant Ouest-Nord-Ouest, parallèle à la côte, qu'il suit de très près, a joué un rôle essentiel dans la formation de la plaine côtière et dans le transport vers l'Ouest des alluvions d'origine locale et des alluvions de l'Amazone. On a signalé, devant Cayenne, de véritables vagues alluviales qui périodiquement ensablent ou dégagent la côte. L'action du courant est reconnaissable à l'orientation des anciens cordons littoraux, qui forment dans la plaine des lignes étroites et parallèles de sables et de coquilles, dominant de quelques mètres le niveau moyen. Ces cordons font obstacle à l'écoulement direct des eaux vers la mer. Ils détour-

nent le cours inférieur des rivières, qui les suivent parallèlement à la côte, vers l'Ouest. Sur les points où la plaine côtière est le plus large, les différents réseaux fluviaux se sont soudés à l'abri des cordons littoraux, et forment une voie navigable intérieure à peu près continue (de l'Orénoque à l'Essequibo, — du Corentyne au Maroni, — au Sud de l'Oyapock). Dans la plaine littorale, les cordons littoraux sont seuls boisés; sur les terres basses, en arrière de la zone des palétuviers, s'étendent des savanes inondables (*pripris*) ou des pinotières avec palmier pinot (*Euterpe brasiliensis*) et inaja (*Maximiliana regia*). C'est cette zone des savanes basses, drainée et défendue contre les marées, qui a été le champ principal de la colonisation dans les Guyanes.

Les fleuves se divisent en deux sections : cours supérieur sur le plateau, cours inférieur dans la plaine. Dans la première ils sont barrés de chutes et de rapides. Sur le Berbice, le Corentyne, le Demerara, la longueur du bief inférieur navigable entre la côte et les premiers rapides est de 150 à 250 kilomètres. Ailleurs les rapides se rencontrent jusqu'à la limite de la zone des marées, qui aident les barques à les franchir (pl. XV, B). Dans la plaine côtière, le fleuve perd toute pente; il méandre entre des berges d'argile, et s'élargit en un estuaire en avant duquel s'étend une barre boueuse.

Le régime des vents et des pluies dans la Guyane résulte de l'oscillation saisonnière des alizés et de la zone des calmes équatoriaux de part et d'autre de l'équateur. Les pluies tombent sur tout le littoral guyanais aux périodes de calmes, aux changements de saisons, avant que s'établisse l'alizé du Nord-Est ou du Sud-Est. Dans la Guyane brésilienne, la saison sèche dure d'août à février, avec vents du Sud-Est; les pluies tombent de février à août. Plus au Nord apparaît le régime du double hivernage. A Cayenne, la grande saison des pluies dure d'avril à juillet; l'alizé de Sud-Est ramène le temps sec de juillet à décembre. Les pluies recommencent en décembre, mais février et mars ont presque toujours quelques semaines de beau temps, dues à l'alizé du Nord-Est, qui ne parvient jamais jusqu'à l'Amazone. Dans la Guyane hollandaise, et surtout dans la Guyane anglaise, les quatre saisons alternent régulièrement et ont une durée presque égale; la durée des vents du Nord-Est augmente de plus en plus : à Georgetown, l'été (saison sèche) dû à l'alizé du Nord-Est (février-avril) est plus marqué que l'été dû à l'alizé du Sud-Est (septembre-octobre). Les pluies les plus abondantes tombent d'avril à août, et de décembre à janvier. Dans l'intérieur, le régime des pluies est moins complexe. Les rivières du plateau entrent en crue de janvier à juillet. Sur le haut Essequibo, les pluies commencent dans les montagnes en décembre, comme dans la Guyane orientale et sur le bas Amazone, mais dans les savanes du haut rio Branco elles sont plus tardives et n'apparaissent qu'en avril.

II. — LA POPULATION, LES CULTURES TROPICALES ET L'INDUSTRIE AURIFÈRE

La Guyane est la seule partie de l'Amérique du Sud qui ait échappé à l'occupation espagnole ou portugaise; la seule aussi qui n'ait pas, au ^{xix}^e siècle, secoué le joug européen. Le régime des courants et des vents d'Est constants a contribué à défendre la côte guyanaise contre les entreprises des établissements espagnols de la mer des Antilles. La prédominance absolue des cultures tropicales, le défaut de tout terrain propice à l'élevage en arrière de la région agricole côtière ont



Phot. Koch-Grünberg. — Strecker Schröder, Stuttgart.

A. — LE RORAÏMA. VUE PRISE DU SUD.

Au pied de la haute falaise déchiquetée par les ruisseaux qui tombent du plateau, la forêt s'appauvrit, et la savane lui succède. Le Roraïma, malgré ses pluies presque journalières, marque une limite importante de la végétation.



Phot. J. Fouquet.

B. — LE SAUT DU BIEF, RIVIÈRE DE LA COMTÉ (GUYANE FRANÇAISE).

Type de barrage des cours d'eau par l'affleurement des roches cristallines.



Photo J. Lecomte

A. — UNE EXPLOITATION INDIVIDUELLE DE BOIS

DANS LA FORÊT VIERGE (GUYANE FRANÇAISE).

Cette exploitation est située dans le voisinage du Maroni.

Bois précieux : acajou, « bois de lettre », bois de rose, balata, etc.



Photo J. Lecomte

B. — UN PLACER D'OR.

EXPLOITATION INDIVIDUELLE (GUYANE FRANÇAISE).

Placer du Fond du Bief, au voisinage de la rivière de la Grande

Travail au sluice. On distingue très bien la couche d'argile latéritique
noirâtre à ravelés. Au fond le canal d'amènée de l'eau.

restreint le développement de la population blanche. Sur les terres de polders qu'il faut défendre contre les eaux, le problème de la main-d'œuvre est particulièrement grave. Les colons blancs, aux prises avec ce problème, qu'ils ne pouvaient résoudre par leurs propres forces, avaient conscience des services que leur rendait l'administration métropolitaine; ils trouvaient dans leurs conditions de vie des motifs impérieux de fidélité politique.

L'effort soutenu pendant près de trois siècles pour fournir de la main-d'œuvre aux plantations a créé en Guyane une population hétérogène où dominent aujourd'hui les éléments asiatiques et africains. Les éléments indigènes sont eux-mêmes très divers : Caraïbes, Aruaks, Tupis. Quelques groupes vivent en contact avec les créoles de la côte; d'autres restent isolés dans l'intérieur. On ne dispose d'aucune information précise sur leur importance numérique. Les chiffres donnés par Coudreau (250 000 Indiens pour l'ensemble de la zone comprise entre le rio Branco, l'Amazone, l'Oyapock et l'Atlantique) paraissent beaucoup trop élevés.

L'établissement des polders fut entrepris par les Hollandais au milieu du ^{xvii}e siècle ¹. La culture des terres basses se répandit au ^{xviii}e siècle sur toute la côte jusqu'au Pomeroon, et même dans la Guyane française, où la plaine côtière, moins étendue, n'offrait qu'un champ relativement restreint à l'application des méthodes hollandaises. Les centres principaux de cultures de polders sont aujourd'hui la région de Demerara et du Berbice (Guyane anglaise) et celle du Suriname et du Commewyne (Guyane hollandaise). Dans la Guyane française, tous les polders ont été abandonnés ². L'aspect des plantations est remarquablement uniforme. Chacune d'elles s'étend perpendiculairement à la côte et au tracé des rivières, sur lesquelles elles n'ont qu'une façade étroite. Elles sont défendues sur la côte et sur le front fluvial par une double ligne de digues, qui laissent en dehors, sur les terres que couvre la marée, des champs de palétuviers. A l'intérieur des digues, les terres non drainées sont utilisées comme pâtures. Dans la partie cultivée, la multiplicité des canaux de drainage oblige à pratiquer à la main les travaux agricoles, et fait obstacle à l'introduction de la culture mécanique. Les rivières parcourues par des courants alternatifs de marée facilitent les transports. La fertilité du sol est variable, sans doute en raison de l'inégale répartition des diabases dans l'arrière-pays d'où proviennent les alluvions. Dans la Guyane hollandaise, la restriction de l'étendue cultivée permet de laisser périodiquement en jachère une partie des terres, qui reçoivent aux hautes eaux une nouvelle charge d'alluvions fertilisantes.

La canne à sucre est restée la grande richesse de la Guyane anglaise (exportation : 100 000 t. par an, à destination surtout du Canada). Dans la Guyane hollandaise, la valeur des exportations de sucre (10 000 t.) et de cacao (3 000 à 4 000 t.) est sensiblement égale. A Paramaribo comme à Demerara, la culture du riz a pris depuis quelques années un grand développement; elle est destinée

1. Ce sont les Espagnols qui, les premiers, s'installèrent en Guyane, mais ils n'y eurent pas d'établissement durable. Dès la fin du ^{xvi}e siècle, les Hollandais fondèrent, à l'embouchure du Demerara, Stabrock, devenu depuis Georgetown, dans la Guyane anglaise actuelle. Suriname, dans la Guyane hollandaise, peut être considéré comme une fondation anglaise. Les Français s'installèrent en 1626 sur les bords du Sinnamarié, puis à Cayenne. Tous ces territoires furent occupés par les Anglais pendant les guerres de la Révolution, jusqu'au moment où, par une série d'accords (1812-1817), s'est fait le partage actuel. La frontière entre la Guyane française et la Guyane brésilienne a été fixée à l'Oyapock, en 1900, par un arbitrage.

2. La remise en état de ces polders désertés à la suite de la découverte de l'or s'impose, si l'on veut rendre à la Guyane française ses cultures d'autrefois.

principalement à la consommation locale. La superficie cultivée en riz atteint dans la Guyane anglaise plus de 20 000 hectares, dont une partie fournit deux récoltes annuelles. Dans la Guyane française s'étaient seules maintenues, autour de Cayenne, de petites cultures vivrières, pratiquées par une population dispersée en « quartiers » que les créoles opposent aux communes agglomérées. On a commencé à y réinstaller la culture en grand de la canne à sucre.

La traite implanta en Guyane, au XVIII^e siècle, une forte population noire. Suriname avait, à la fin du XVIII^e siècle, 60 000 esclaves; la Guyane anglaise en avait 100 000 en 1817. Les descendants de Noirs marrons, échappés des plantations, vivent aujourd'hui en groupes sur le cours moyen des rivières, où ils s'emploient aux transports (Saramacca, — Suriname, — Maroni). L'abolition de la traite, puis l'affranchissement des Noirs (1838 dans la Guyane anglaise, — 1863 dans la Guyane hollandaise) déterminent une crise d'autant plus grave que, vers la même époque, la concurrence des États-Unis ruine les planteurs de coton. La politique systématique d'immigration pratiquée depuis 1838 par l'administration britannique a eu pour résultat l'introduction, dans la Guyane anglaise, d'environ 30 000 Portugais de Madère, de 12 000 Chinois (vers 1860) et de 250 000 coolies hindous. En outre, environ 40 000 Noirs sont venus librement des Antilles. La Guyane hollandaise a reçu quelques Chinois, des Hindous, et, depuis 1890, un nombre assez élevé de Javanais (17 000). A la Guyane française, la seule immigration au XIX^e siècle a été — outre la colonisation pénale sur la rive droite du Maroni — l'afflux de Noirs antillais attirés par l'exploitation de l'or.

La forêt a fourni à la colonisation un appoint de ressources qui n'est pas absolument négligeable. Le chiffre des exportations de caoutchouc de balata (*Mimusops balata*) et d'essence de bois de rose est resté, il est vrai, peu élevé. Mais les chantiers de bois sur les rivières sont activement exploités pour les besoins locaux (pl. XVI, A).

La pénétration du territoire guyanais au delà de la zone côtière a été due surtout à la prospection et à l'exploitation des gisements d'or. La Guyane française, si elle est moins avantagée que les colonies voisines, du point de vue agricole, possède du moins les mêmes richesses forestières et minières. C'est sur son territoire que l'or fut reconnu d'abord, en 1857, dans les alluvions de l'Approuague et du Sinnamarié. Depuis 1878, les découvertes de champs d'or se sont produites périodiquement, et dans les régions les plus éloignées, depuis la Guyane vénézuélienne jusqu'à la Guyane brésilienne. Sur le territoire de la Guyane britannique, le bassin de la Barima, celui du Yuruari, du Cuyuni et du Potaro ont fourni les plus abondantes récoltes; sur le territoire de la Guyane hollandaise, le bassin du Saramacca. De Cayenne les chercheurs d'or ont fouillé après 1878 les alluvions de la Mana, après 1888 ceux de l'Awa et du Maroni, après 1894 ceux de la Carsevénne dans le contesté brésilien; après 1902 ceux de l'Inini. Quelques tentatives ont été faites, surtout dans la Guyane anglaise et hollandaise, pour organiser industriellement l'exploitation de l'or. Elles ont eu peu de succès, en raison surtout des difficultés de transport d'un outillage perfectionné; les concessions ont dû être divisées entre des tâcherons qui travaillent à moins de frais que les compagnies. Le nom créole de « maraudage » s'applique à cette industrie de fortune semi-nomade. Les criques aurifères, quand se répand le bruit de leur richesse, sont brusquement envahies par un groupe de population éphémère, qui établit à la hâte les sluices et se ravitaille au point le plus proche de la rivière voisine (*dégrad*).

Les chantiers sont abandonnés quand le rendement des alluvions diminue (pl. XVI, B). Dans la Guyane anglaise le lavage des diamants s'est ajouté depuis peu au lavage de l'or. La valeur des diamants exportés dépasse celle de l'or. Ils proviennent surtout du Mazaruni. On commence aussi à y exploiter la bauxite, qui est exportée au Canada.

Les villes principales de la Guyane sont les ports de Georgetown (57 000 hab.) et de Paramaribo (45 000 hab.), au centre des principales zones de grande culture. Cayenne (13 000 hab.) ne doit un peu de vie qu'à la colonisation pénale et au ravitaillement des chercheurs d'or.

BIBLIOGRAPHIE

Cartographie : il n'existe pour la Guyane intérieure aucun levé de précision. Le dessin exact des côtes est donné par les cartes marines.

L'ouvrage essentiel reste : O. A. SCHOMBURGK, *Robert Hermann Schomburgks reisen in Guiana und am Orinoko*, Leipzig, 1841.

Pour la géologie, voir surtout : J. G. SAWKINS, *Geological observations in British Guiana* (*Quarterly Journal Geol. Soc.*, XXVII, 1871, p. 419-433), et KARL MARTIN, *Geologische Studien über Niederländische West-Indien*, 2^e Lieferung : *Hollaendisch Guyana*, Leiden, 1888.

E. F. IM THURN, *British Guiana, The North-Western district* (*Proceedings R. Geogr. Soc.*, XIV, 1892, p. 665-687), contient un résumé de ses observations sur les indigènes. — Le Rapport de la Commission d'enquête américaine sur la frontière entre le Venezuela et la Guyane anglaise (UNITED STATES COMMISSION ON BOUNDARY BETWEEN VENEZUELA AND BRITISH GUIANA, *Report and accompanying papers*, Washington, 1897) contient, au tome III, un tableau des connaissances sur la Guyane occidentale, par M. BAKER, *Notes on the geography of the Orinoco-Essequibo region, South America*. Voir aussi l'atlas annexe : *Maps of the Orinoco-Essequibo region*, Washington, 1897. — Observations sur le climat dans la zone côtière, résumées dans *The West India Pilot*, vol. II., 6th ed., 1909. — On trouvera un bon tableau d'ensemble dans les volumes consacrés aux Guyanes, de la collection des *Handbooks prepared under the direction of the historical section of the Foreign Office*, n^{os} 134 à 137, Londres, 1920. — Parmi les récits de voyage ou les études économiques, on peut citer : H. COUDREAU, *Dix ans de Guyane* (*Bull. Soc. Géogr. Paris*, 7^e série, XII, 1891, p. 447-480). — F. D. LEVAT, *Guide pratique pour la recherche et l'exploitation de l'or en Guyane française* (*Annales des mines*, 1898, p. 386-439, 443-568, 569-616). — C. CLEMENTI, *A journey to the summit of Mount Roraima* (*Geographical Journal*, XLVIII, 1916, p. 456-473).

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES

GUYANE ANGLAISE. — Superficie évaluée : 263 546 kilomètres carrés. En culture : 56 514 hectares. — Population (1925) : 304 000 habitants, dont 125 504 Hindous (les indigènes vivant dans la forêt étaient évalués à 9 700 en 1921). — Production d'or (1925) : 31 135 grammes; de diamant (1925) : 1 062 791 carats; valeur, £ 4 495 851. — Principales exportations (1925) : sucre, 88 653 tonnes métriques; valeur, £ 1 413 696; rhum, 5 216 00 litres; valeur, £ 117 127; riz, 7 021 tonnes métriques; valeur, £ 109 159; gomme de balata, valeur, £ 113 132; bois, £ 31 608.

GUYANE HOLLANDAISE. — Superficie évaluée : 140 613 kilomètres carrés. En culture : 20 000 hectares environ. — Population (1925) : 139 869 habitants, y compris les Nègres et les Indiens vivant dans les forêts. — Production d'or (1925) : 308 533 grammes; gomme de balata : 734 080 kilogrammes. — Principales exportations (1925) : sucre, 13 974 tonnes; café, 1 893 tonnes; cacao, 818 tonnes; rhum, 269 023 litres.

GUYANE FRANÇAISE. — Superficie évaluée : 88 240 kilomètres carrés. En culture : 3 400 hectares environ. — Population (recensement de 1921) : 44 202 habitants, dont 26 381 pour la population civile, 11 000 pour les chercheurs d'or dans les bois, 2 368 pour les tribus indigènes; population pénale, 3 775; troupes et marins, 678. Les résultats du recensement de 1926, non encore publiés. — Principales exportations (1926) : or, 1 396 634 grammes; valeur, 23 898 000 francs; essence de bois de rose, 104 486 kilogrammes; valeur, 12 957 000 francs; gomme de balata, 194 833 kilogrammes; valeur, 5 470 000 francs; tafia et rhum, 303 609 litres; valeur, 303 600 francs.

II. — LE BRÉSIL

Les plateaux du littoral atlantique, qui forment le sol du Brésil historique, ne sont homogènes, ni du point de vue de la géologie, ni de celui du climat. Régions cristallines et régions sédimentaires, zones plissées et zones tabulaires y alternent. La sécheresse donne une saisissante individualité à la région du Nord-Est. Elle y détermine non seulement les caractères de la végétation et les conditions de la colonisation, mais encore la nature des sols, l'allure du modelé et même du relief. Le plateau, auquel son altitude vaut un climat semi-tempéré, s'étend au Sud, en arrière de la façade tropicale côtière, jusque dans le bassin du Parana et de l'Uruguay. A Minas, en raison de l'éloignement de la mer, la colonisation débute par l'exploitation minière; mais elle devient vite plus variée, et les cultures de la côte s'y répandent de bonne heure; la population portugaise s'y implante fortement et y introduit en grand nombre, comme dans la zone côtière, des Noirs, qui ont fait souche. Plus au Sud, le plateau du Parana, dépeuplé par les razzias des bandes paulistes, constitue une réserve de terres libres et fertiles que le Brésil a livrées, au ^{xix}^e siècle, à l'immigration européenne.

Le territoire brésilien atteint à l'Ouest des plateaux la plaine centrale dans le bassin du Paraguay supérieur, et s'y développe amplement dans le bassin de l'Amazone, du Guaporé au Yapura. Nous ne sommes pas encore en état de tracer partout avec précision la limite entre le plateau et ces plaines alluviales. Il est clair cependant que la vallée de l'Amazone inférieur, au-dessous du confluent du Madeira et du rio Negro, n'est qu'une coupure étroite où le fleuve, dominé par des terrasses d'alluvions anciennes, sépare le massif brésilien de son prolongement au Nord-Ouest dans les Guyanes. Ces immenses territoires de l'Ouest et du Nord-Ouest brésiliens ne nourrissent encore qu'une population très clairsemée. Ils ont été pourtant sillonnés de part en part dès le ^{xviii}^e siècle par les pistes des chercheurs d'or et de diamant de Goyaz et du Matto Grosso, et par les routes fluviales des chasseurs d'esclaves et des missionnaires en Amazonie.

CHAPITRE VI

LES ÉTATS DU NORD-EST

Malgré l'afflux des immigrants européens vers les provinces méridionales, le groupe des États du Nord-Est, du Maranhão à Bahia¹, conserve près des deux cinquièmes de la population brésilienne (6 millions d'habitants en 1890, 11 millions en 1920, sur une superficie à peine supérieure à celle du seul État du Matto Grosso : 1 650 000 km²). En 1872, les États du Nord-Est, avec 4 700 000 habitants, nourrissaient près de la moitié de la population brésilienne. Cette densité relative, et aussi la forte proportion des Noirs, tient à l'ancienneté de la colonisation, au développement précoce de la production et de la richesse autour de Bahia, de Recife et de São Luiz de Maranhão. Outre leur proximité de l'Europe, d'autres avantages naturels expliquent l'essor des provinces du Nord-Est aux origines de la conquête portugaise. Les cultures tropicales précieuses (canne à sucre, tabac, coton) se trouvèrent à l'aise dans l'étroite zone côtière, de climat humide, et partiellement boisée. Vers l'intérieur, à Bahia, comme à Recife, ou à São Luiz, s'ouvrait le *sertão*, la brousse sèche où le bétail put se répandre : chaque centre agricole eut à peu de distance ses terrains d'élevage. De tous les exemples d'association entre régions pastorales et régions agricoles, si nombreux dans l'Amérique du Sud, celui-ci est le plus stable, le plus parfaitement d'accord avec les conditions géographiques. Nulle part foires plus animées, pistes plus passantes. Quelques-unes, comme le chemin de Bahia à São Luiz par Joazeiro, grâce à la disposition en équerre de la côte de part et d'autre du cap São Roque, se muèrent, de simples chemins de *boíadas* (convois de bœufs), en grandes routes d'intérêt général, joignant entre eux les ports, et servirent à des échanges de marchandises ou à des convois d'esclaves.

I. — L'INFLUENCE DE LA SÉCHERESSE SUR LA TOPOGRAPHIE LA STRUCTURE DU PLATEAU

La zone sèche du Nord-Est brésilien touche la côte sur 1 000 kilomètres environ, du Maranhão au Parahyba ; elle couvre tout l'intérieur jusqu'au bassin inférieur du São Francisco. La marque de la sécheresse est reconnaissable dans

1. États de Maranhão, Ceara, Piahy, Rio Grande do Norte, Parahyba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Nord de Bahia.

les formes du terrain. Les collines arrondies, les mornes et les dômes de la région cristalline de Rio et d'Espirito Santo se retrouvent encore dans le bassin du Mucury, sous un climat humide, par 18° environ de latitude Sud, mais manquent 4° plus au Nord, à l'Ouest de Bahia, sous un climat sec. A la zone sèche correspondent des plateaux nivelés, pauvres en argiles de décomposition superficielle, souvent couverts, en revanche, de produits de transport (cailloux roulés ou sables éoliens). Les talus et les grands cônes d'alluvions grossières, caractéristiques des zones sèches de climat froid ou tempéré, ne s'y rencontrent pas, sans doute en raison de la lenteur de la désagrégation, les gelées étant inconnues; les parties saillantes où la roche est nue offrent souvent, avec leurs flancs ravinés et sculptés, des formes analogues à celles qu'on connaît en Afrique, dans le Soudan.

Le plateau du Nord-Est brésilien est formé de roches cristallines (granites, gneiss et micaschistes) avec des écailles de couches primaires redressées, et des lambeaux de couches horizontales d'âge crétacé (fig. 9). Son altitude est très inégale : 300 à 500 mètres dans le Nord de la province de Bahia, au coude du São Francisco; à peine davantage dans la zone de partage entre São Francisco et Piahy; moins de 300 mètres au Nord dans le bassin du rio Assu et du Jaguaribe, où il s'incline régulièrement vers la côte. La plate-forme cristalline du Ceara oriental, entre Baturité et le Jaguaribe, n'a que 30 à 40 mètres. A l'Est, aux sources des fleuves côtiers de Parahyba, Pernambuco et Alagoas, le plateau se relève dans la Borborema à 600 et 700 mètres sous 7°, à 800 et 1 000 mètres entre 8° et 9°. La Borborema se termine à l'Est, au-dessus du palier inférieur des basses collines cristallines, par un escarpement, bien marqué sur les voies ferrées. Il porte au voisinage du chemin de fer central de Pernambuco le nom de serra da Russa, et la ligne, qui l'aborde pourtant par une vallée, s'y élève de 250 mètres (194 à 446) en 25 kilomètres. A l'Ouest, le front de la Borborema domine le plateau du rio Assu d'environ 300 mètres. La Borborema est un massif compact, à superficie faiblement accidentée, entaillé seulement sur sa bordure méridionale par des vallées profondes de 400 à 500 mètres. En dehors de la Borborema, le plateau est dominé par des chaînons étroits, au profil régulier, qui méritent mieux que la Borborema le nom de serra : ce sont des noyaux de granite résistants mis en saillie par l'érosion et dont la direction dominante, répondant sans doute à l'axe de plis anciens, est tantôt Est-Ouest, tantôt Nord-Sud. La plus élevée est la serra do Triunpho ou da Baixa Verde, 1 000 mètres, qui se dresse, à 500 mètres d'altitude relative, au Nord-Est du coude du São Francisco. Une autre ligne de hauteurs granitiques, que les affluents supérieurs du rio Assu traversent par des gorges, s'étend au Nord de 7° latitude Sud, depuis le territoire du Ceara jusqu'à la Borborema, sous le nom de serra do Melado, de Santa Catharina, do Vital.

Les serras de granite, en pointements isolés ou en massifs plus étendus, accidentent toute la moitié septentrionale du plateau, au Nord de 8° latitude Sud (États du Ceara, de Rio Grande do Norte et du Parahyba). Ils couvrent le Ceara occidental entre les sources du Poty et le bassin du Jaguaribe, et atteignent encore 900 mètres jusque près de la côte dans les serras de Baturité et de Maranguapé. Au Sud de cette région inégale et rugueuse, dans le bassin du São Francisco, le plateau a une surface plus unie, plus propice à la circulation. Une véritable trouée s'y ouvre au Nord de la chapada Diamantina, qui donne passage à la grande route intérieure de Bahia au Maranhão.

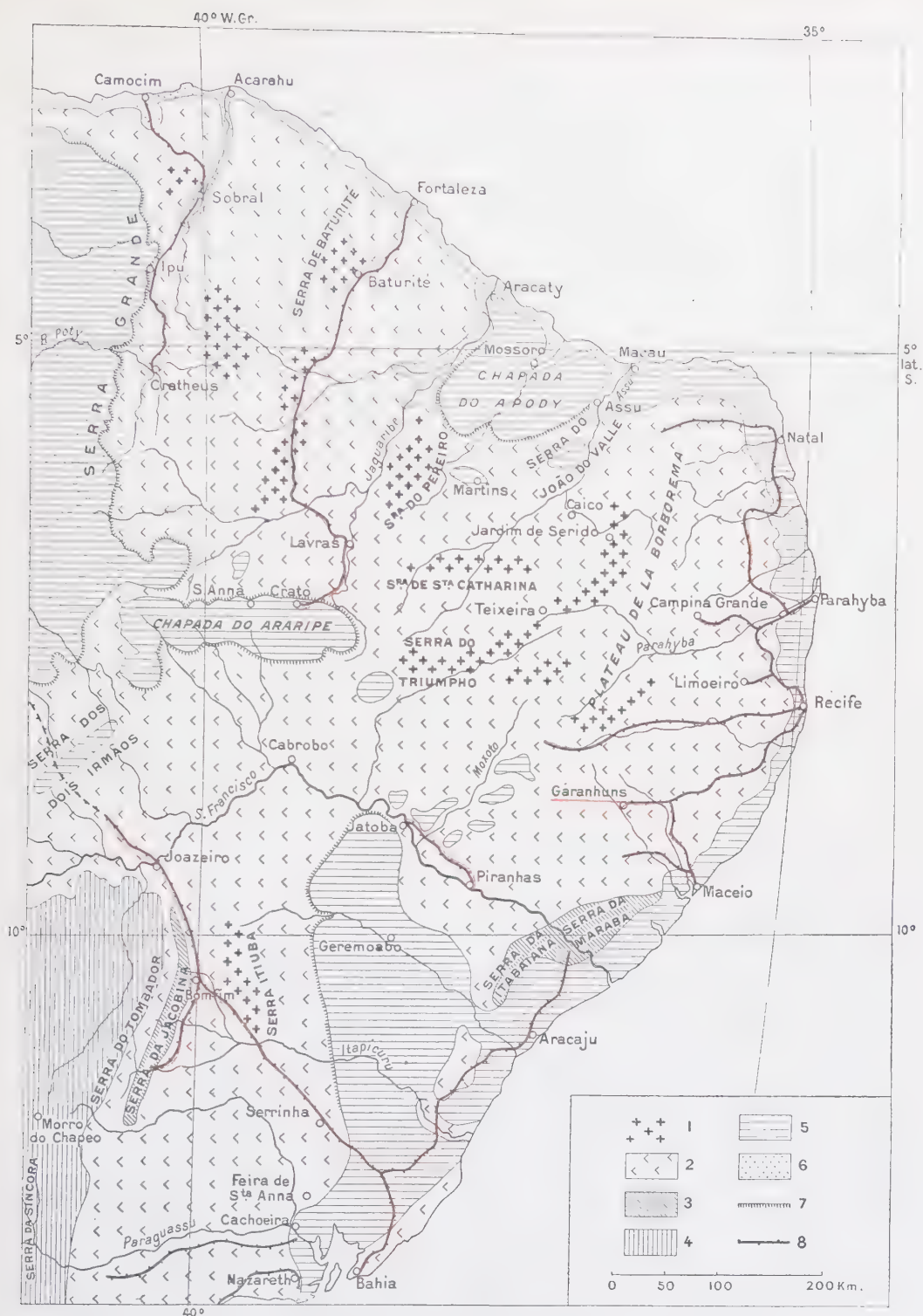


Fig. 9. — Carte géologique du Nord-Est du Brésil, d'après BRANNER et CRANDALL.

1, Principaux affleurements granitiques; 2, Archéen (gneiss, micaschistes); 3, Paléozoïque ancien (quartzites, etc.); 4, Paléozoïque (du Silurien au Carbonifère); 5, Nappes horizontales de grès, du Permien au Tertiaire; 6, Dépôts quaternaires. — 7, « Côtes »; 8, Voies ferrées. — Echelle, 1 : 6 400 000.

Le Nord-Est du Brésil est un plateau cristallin où les pointements de granite affleurent en saillies. Les bancs de grès horizontaux (Permien-Trias et Crétacé) pénètrent largement vers l'intérieur au Nord entre le Jaguaribe et l'Assu, au Sud sur le territoire de Bahia et de Sergipe. Au Nord du coude du São Francisco, ils se sont maintenus dans la chapada do Araripe, qui, avec la serra granitique do Triunfo, plus à l'Est, forme la partie culminante de la région. Le réseau fluvial paraît s'être établi à la surface d'une nappe continue de couches gréseuses, depuis morcelée par l'érosion. Au Sud du chemin de fer de Bahia à Joazeiro apparaît l'extrémité Nord de la chapada Diamantina qui, avec ses étages paléozoïques récents, disposés en plis réguliers, a une allure topographique toute différente.

Un autre type des chaînes qui accidentent le plateau du Nord-Est comprend des crêtes monoclinales de quartzites pincés dans le socle cristallin le long des lignes de failles, dont la direction n'est pas plus uniforme que celle des axes granitiques. A ce type appartiennent les serras da Maraba et da Itabaiana, de part et d'autre du São Francisco inférieur, où les quartzites primaires plongent à l'Est sous la zone côtière d'Alagoas et de Sergipe, tandis qu'ils dressent leur front à l'Ouest au-dessus de la pénéplaine cristalline; de même la serra da Jacobina, à l'Ouest de la voie ferrée de Bahia à Joazeiro, la plus élevée de toutes les chaînes du Nord-Est, et la seule qui présente un caractère proprement montagneux.

Les puissantes séries sédimentaires en plis de type Appalachien de la chapada Diamantina ne s'étendent pas au Nord du chemin de fer de Bahia à Joazeiro, et il est indispensable de corriger sur ce point les cartes anciennes, qui prolongeaient les chaînes de Minas vers le Nord-Est jusque vers les chutes de Paulo Affonso (pl. XVIII, A). En revanche, une partie du plateau cristallin, au Nord et au Sud du São Francisco, est couverte par des tables (*chapadas*) de grès à peu près horizontaux, qui rappellent, sans présenter la même continuité, les grès des plateaux du bassin du Parana. On a considéré jusqu'à une date toute récente ces grès comme d'âge crétacé; les travaux d'Arrojado Lisboa ont démontré qu'il fallait y distinguer plusieurs séries, d'âge permien, triasique et crétacé, souvent en discordance marquée, de sorte que la série crétacée la plus récente repose parfois directement sur le socle cristallin. Ces grès sont connus sur toute la côte, de Bahia au Ceara. Au Nord, entre le Jaguaribe et l'Assu, ils pénètrent jusqu'à 120 kilomètres de la mer, où ils s'achèvent par un escarpement, une « côte » de 60 mètres, au-dessus de la pénéplaine cristalline. Au Sud du São Francisco, sur la partie orientale du territoire de Bahia, le Crétacé et le Permien s'avancent également jusque dans la région de Jatoba, à plus de 100 kilomètres de la mer, dominant le plateau cristallin par un escarpement qui est ici orienté face à l'Ouest. Au centre même du plateau, au Nord du coude du São Francisco, la chapada do Araripe, entre le bassin du Jaguaribe et celui du São Francisco, est aussi une table de grès massifs recouverts de calcaires et de marnes, qui se termine au Nord par un escarpement de 500 mètres au-dessus de Crato, au Sud par un gradin moins accentué. Le rio dos Porcos marque, à l'Est de la chapada do Araripe, la limite de l'extension des grès, mais on les connaît au Nord-Est et au Sud-Est en témoins plus ou moins isolés, révélant l'ancienne continuité de ces formations. Ils couronnent, entre le rio Apody et le rio Assu, les serras de Martins et do João do Valle, dans le Rio Grande do Norte, et se retrouvent sur la rive gauche du São Francisco inférieur à la hauteur de Taracatu, de part et d'autre du rio Moxoto (fig. 9).

Au Sud-Ouest de la chapada do Araripe, le chemin de Joazeiro à Oeiras (Piauhy) reste sur les gneiss pour franchir la ligne de partage entre le São Francisco et le Parnahyba, mais, en suivant vers l'aval les affluents du Parnahyba, on voit reparaître les grès, divisés en petits plateaux tabulaires entre lesquels s'ouvrent les vallées (fig. 10). Les grès bigarrés permien et les grès rouges triasiques couvrent le Maranhão méridional et constituent les plateaux entre le Tocantins et les rivières du Maranhão et du Piauhy. Vers l'aval, au Sud de 5° latitude Sud, entre les vallées du Pindaré, du Grajahu, du Mearim et de l'Itapicuru, ces plateaux se morcellent, s'abaissent et font place à des nappes puissantes d'alluvions sableuses, constituées de matériaux qui leur ont été

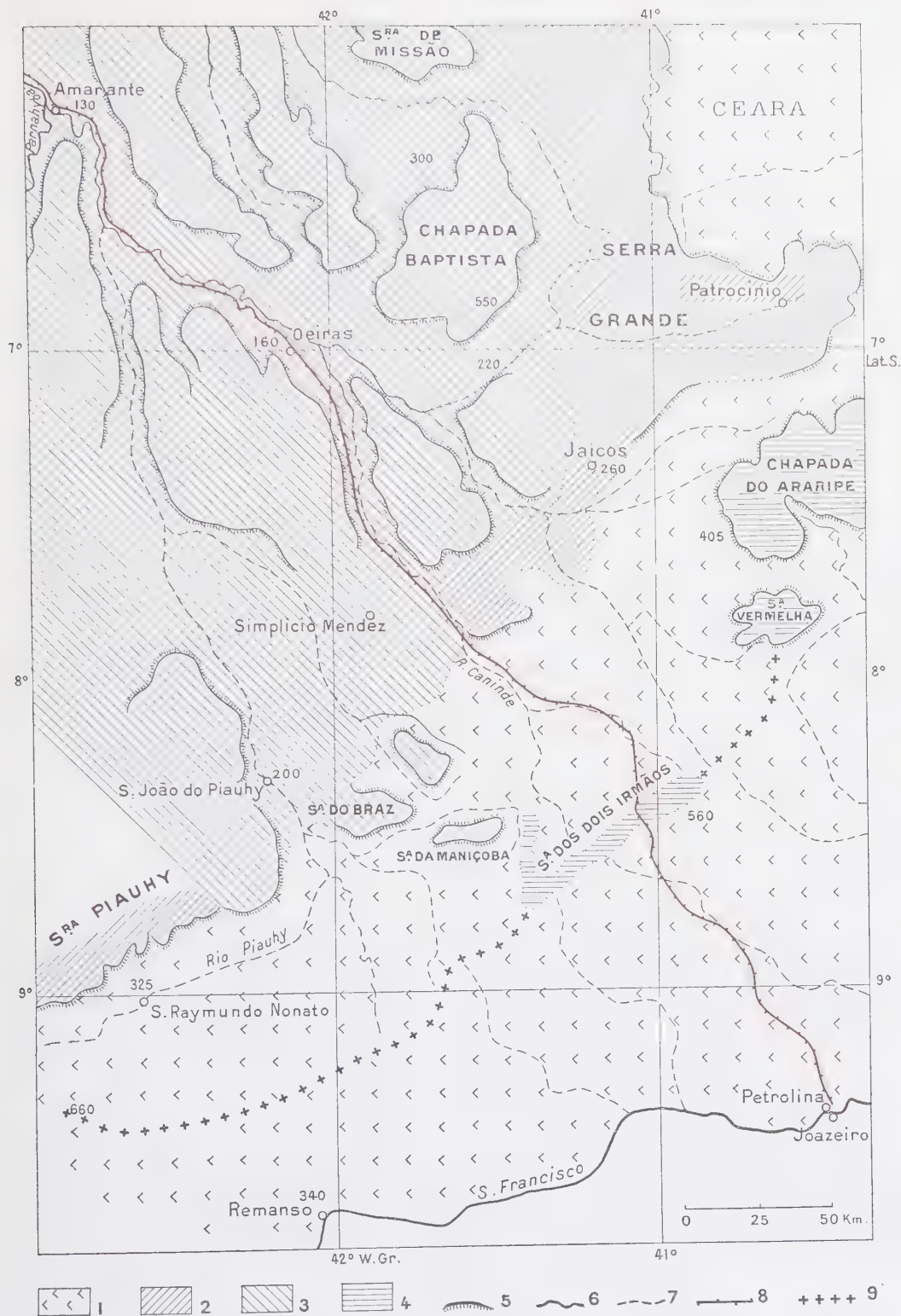


FIG. 10. — Zone de passage entre le São Francisco et le Parnaíba, d'après H. L. SMALL.

1, Plateau cristallin (gneiss et micaschistes); 2, Étage de la serra Grande (Permien inférieur); 3, Série de Piauí (grès rouges permien); 4, Crétacé. — 5, Contours des chapadas et des serras; 6, Rivières permanentes; 7, Oueds temporaires; 8, Voies ferrées; 9, Ligne de partage des eaux entre le São Francisco et le Parnaíba. — Échelle, 1 : 2 200 000.

La couverture des étages sédimentaires au-dessus du plateau cristallin commence à 50 kilomètres environ au Nord-Ouest de la zone de partage des eaux. Cette couverture comprend des éléments d'âge différent allant du Crétacé (chapada do Araripe) au Permien inférieur (serra Grande).

empruntés. A la frontière du Ceara et du Piauhy, le front de la serra Grande marque la limite de l'extension des grès. C'est une ligne topographique bien marquée, franchie cependant par le rio Poty qui, né à l'Est sur le plateau cristallin, aborde de front la falaise des grès et y pénètre par une profonde vallée. Les grès à ciment calcaire de la serra Grande représentent l'étage le plus ancien (Permien inférieur?) des formations répandues à la surface du plateau cristallin. Ils sont inclinés à l'Ouest et plongent sous des étages plus récents, dont le front est marqué sur la rive droite du Parnahyba par de nouvelles lignes de côtes.

II. — LES FORMES DU TERRAIN DANS LA RÉGION CÔTIÈRE

La structure et le modelé de la région côtière orientale, au Sud du cap São Roque, où la population est particulièrement dense, méritent qu'on s'y arrête un instant. On y retrouve, adossés au plateau cristallin de la Borborema et, dans Alagoas et Sergipe, aux chaînes monoclinales primaires, des dépôts permien et crétacés plus variés que dans l'intérieur (schistes, calcaires, grès, etc.), recouverts en partie par des formations tertiaires sableuses. La largeur de cette zone sédimentaire est de 30 à 60 kilomètres. Au Sud de Recife, elle se réduit au point que les gneiss et les granites viennent par endroits toucher le rivage. Les sables colorés tertiaires forment des plateaux (*taboleiros*, *chapadas*) divisés par des vallées à versants escarpés, au fond desquelles affleurent les schistes argileux et les calcaires du Crétacé. Le soulèvement qui a déterminé le creusement de ces vallées et porté les *taboleiros* à leur niveau actuel n'a pas eu partout la même importance; l'altitude des *taboleiros* est de 60 mètres à Parahyba, de 200 à Bahia, et l'érosion, plus profonde, y a mis à nu les gneiss dans les vallées (Itapicuru). Le soulèvement fut suivi par un mouvement inverse, beaucoup moins ample, qui submergea la partie inférieure des vallées. Elles prirent alors l'apparence de golfes étroits. Les uns ont été, depuis, comblés par les alluvions couverts par les palétuviers dans la zone des marées, d'autres, seulement fermés par un cordon littoral, en arrière duquel s'étend un lac allongé, perpendiculaire à la côte (lagunes d'Alagoas, de Jiquia, etc.). La baie de Todos os Santos, à Bahia, elle-même, est un estuaire noyé. Lorsque les bancs tertiaires atteignent la mer, au-dessus de laquelle ils se terminent en falaises (Sergipe, Alagoas), ils cèdent aisément sous l'attaque des vagues et fournissent des matériaux abondants aux courants côtiers. Aussi la régularisation de la côte a-t-elle été rapide, et, en avant de la falaise tertiaire, s'étend fréquemment une plaine basse sableuse, semée de dunes enfermant des lagunes plates, et peuplée de forêts de cocotiers.

Du São Francisco au rio Assu, la côte est bordée par une ligne de récifs coralliens ou, plus souvent, d'anciens cordons littoraux, consolidés par un ciment calcaire. L'abondance de la précipitation calcaire au contact de l'eau de mer s'explique par la débilité des fleuves côtiers et par le séjour des eaux douces dans les lagunes, où elles se chargent d'acide carbonique et de carbonate de chaux; ainsi les formes de la côte subissent, comme le modelé du plateau, l'influence toute-puissante du climat.

Au Nord du cap São Roque, les traces d'un soulèvement tertiaire disparaissent. Les rivières courent à la surface de la pénélaine, et s'achèvent par des deltas ou de petits estuaires que les dunes tendent à fermer sur la rive droite

(au vent). Le Jaguaribe se divise sur ses alluvions étalées au-dessus de la péninsule à 100 kilomètres de son embouchure. L'estuaire commun de l'Itapicuru, du Mearim et du Pindaré, qui forme la double baie du Maranhão, est une vallée submergée; elle témoigne de l'extension vers l'Est de l'affaissement récent dont les traces se retrouvent plus à l'Ouest sur le bas Amazone. Une zone basse, large de 40 à 80 kilomètres, bordée par une frange de dunes côtières, et presque entièrement inondée à la saison des pluies, s'étend de part et d'autre de l'estuaire du Maranhão, et se continue au Nord-Ouest vers la frontière de l'État du Para. C'est la région dite du « Golfe ».

III. — FORMATION DU RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

L'étude du réseau hydrographique permet de conclure qu'il s'est établi à la surface des dépôts sédimentaires qui ont revêtu autrefois d'une couverture continue le plateau cristallin. Ce réseau « surimposé » paraît aujourd'hui indifférent à la direction des plis anciens du massif cristallin, et indépendant du relief actuel. Les chaînons granitiques y sont franchis par des gorges étroites. Vers l'aval, on voit fréquemment les cours d'eau pénétrer dans le plateau des grès qui ont été conservés dans leur bassin inférieur, tandis que l'érosion les a fait disparaître du bassin supérieur, le front des grès dessinant un escarpement, une côte, perpendiculaire au thalweg. La même disposition se rencontre sur le Poty, au point où il aborde la serra Grande, sur le Caninde et le Piahy, sur l'Itapicuru dans l'État de Bahia, sur le rio Mossoro dans le Rio Grande do Norte. La sécheresse du climat, qui a ralenti l'évolution du réseau fluvial, vaut aux rivières un caractère torrentiel, accentué encore par l'imperméabilité générale du sol. Elles ont des crues rapides et violentes, et tarissent à la saison sèche, sauf dans la zone côtière où pénètre la marée. On retrouve des rivières pérennes à l'Ouest, dans le Piahy et le Maranhão, où les pluies sont plus abondantes et la nappe des grès perméables moins fragmentaire.

IV. — LE RÉGIME DES PLUIES

La hauteur des pluies est ici le facteur essentiel de différenciation du climat. La côte orientale est arrosée libéralement (Bahia, 1876 mm.; Recife, 2092 mm.; Parahyba, 1763 mm.). Mais, dès qu'on s'éloigne de la côte vers l'Ouest, on pénètre dans la zone aride. La carte des pluies (fig. 12) offre dans l'intérieur l'analogie attendue avec la carte du relief, les régions élevées étant les plus humides, avec des anomalies cependant : la Borborema, par exemple, bien que peu éloignée de la mer, et en bordure même de la zone des grandes pluies, est une des parties les plus sèches du Nord-Est. Le versant Nord de la chapada do Araripe et le versant oriental de la serra Grande sont relativement humides. Les pluies sont particulièrement insuffisantes dans la région de Joazeiro sur le São Francisco, enfermée entre des zones d'altitude plus élevée. A l'intérieur du Ceara, dans tout le bassin du Jaguaribe, la hauteur des pluies est comprise entre 700 et 1 000 millimètres. Elle s'élève de nouveau dans le Nord du Ceara, aux points où les montagnes (serra de Baturité, de Maranguapé) s'approchent de la côte (Fortaleza, 1 429 mm.). En résumé, à l'exception de la zone côtière au Sud du cap São Roque, des serras et d'une frange étroite du plateau à leurs pieds, tout le Nord-Est du

Brésil reçoit moins de 1 000 millimètres d'eau par an, chiffre faible, étant donné la température élevée et l'intensité de l'évaporation.

Les pluies sont toujours concentrées pendant une saison (*inverno*) qui alterne avec la saison sèche (*verão* ou *estiagem*). Mais les mois d'*inverno* ne sont pas partout les mêmes (fig. 11). Recife reçoit 58 p. 100 des pluies de l'année pendant les quatre mois d'avril à juillet; Fortaleza, 82 p. 100 pendant les cinq mois de février à juin; Joazeiro, 99 p. 100 pendant les cinq mois de novembre à mars. Ainsi trois régimes distincts voisinent sur la superficie restreinte du Nord-Est brésilien : pluies d'automne sur la côte Nord, pluies d'hiver sur la côte orientale, pluies d'été dans l'intérieur. Le régime des vents sur la partie voisine de l'océan Atlantique explique ces différences. La côte Nord-Est est sous la dépendance de l'alizé

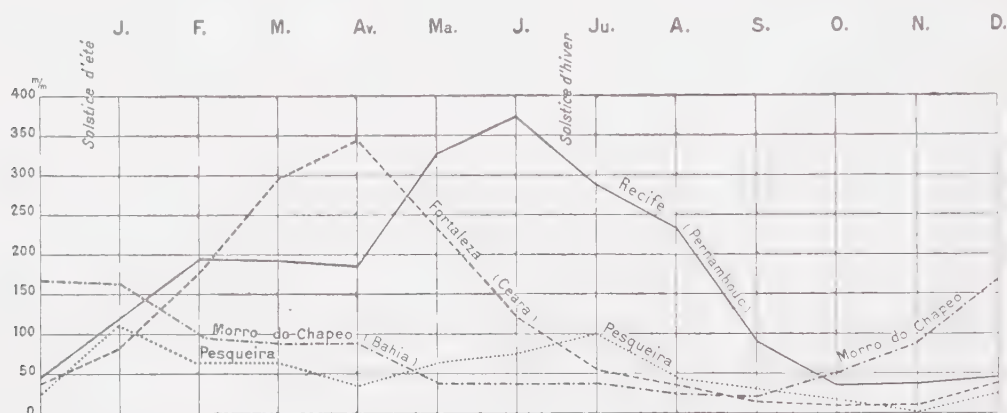


FIG. 11. — Exemples de la répartition des pluies : 1° dans une station de la zone des pluies d'hiver : Recife; 2° dans une station de la zone des pluies d'automne : Fortaleza; 3° dans une station de la zone des pluies d'été : Morro do Chapeo. — Pesqueira, à 200 kilomètres à l'Ouest de Recife, a un régime complexe avec deux maxima correspondant aux pluies d'hiver de la zone côtière et aux pluies d'été du sertão.

du Sud-Est. L'alizé est ici, comme ailleurs, un vent sec; il souffle de juillet à décembre, et parfois jusqu'en février; tant que ses rudes rafales soulèvent les flots sur la côte inhospitalière, le ciel reste impitoyablement serein. Les calmes, quand la zone des alizés du Sud-Est s'éloigne vers le Sud (février-mai), amènent les orages et les pluies. Le régime des pluies au Ceara rappelle le régime du Para, avec la différence que l'*inverno* y est plus bref et plus tardif. La zone des calmes, avançant du Nord vers le Sud pendant l'été austral, touche en effet Para dès décembre ou janvier, São Luiz en janvier ou février, Fortaleza en février ou mars. Dès qu'on s'éloigne de la côte, les pluies sont plus précoces. Le régime continental du Brésil intérieur à pluies d'été (d'octobre à avril) est établi dans le Piahy et le Maranhão méridional, aussi bien qu'à Joazeiro sur le São Francisco. Les chaleurs y déterminent en effet des orages accompagnés de pluies. Dans le sertão du haut Piranhas, sous 7° latitude Sud, l'*inverno* s'ouvre en janvier; il commence en mars seulement 2° plus au Nord, dans les sertões de l'Assu et de l'Apody. La persistance des alizés, vents essentiellement marins, dans la région côtière, y retarde en effet la formation des dépressions orageuses qui apparaissent dès le début de l'été dans l'intérieur. Quant à la région des pluies d'hiver, elle a, comme la côte orientale d'Afrique, un régime de pluies de moussons : en été (novembre-février) l'alizé y est dévié d'un quadrant entier

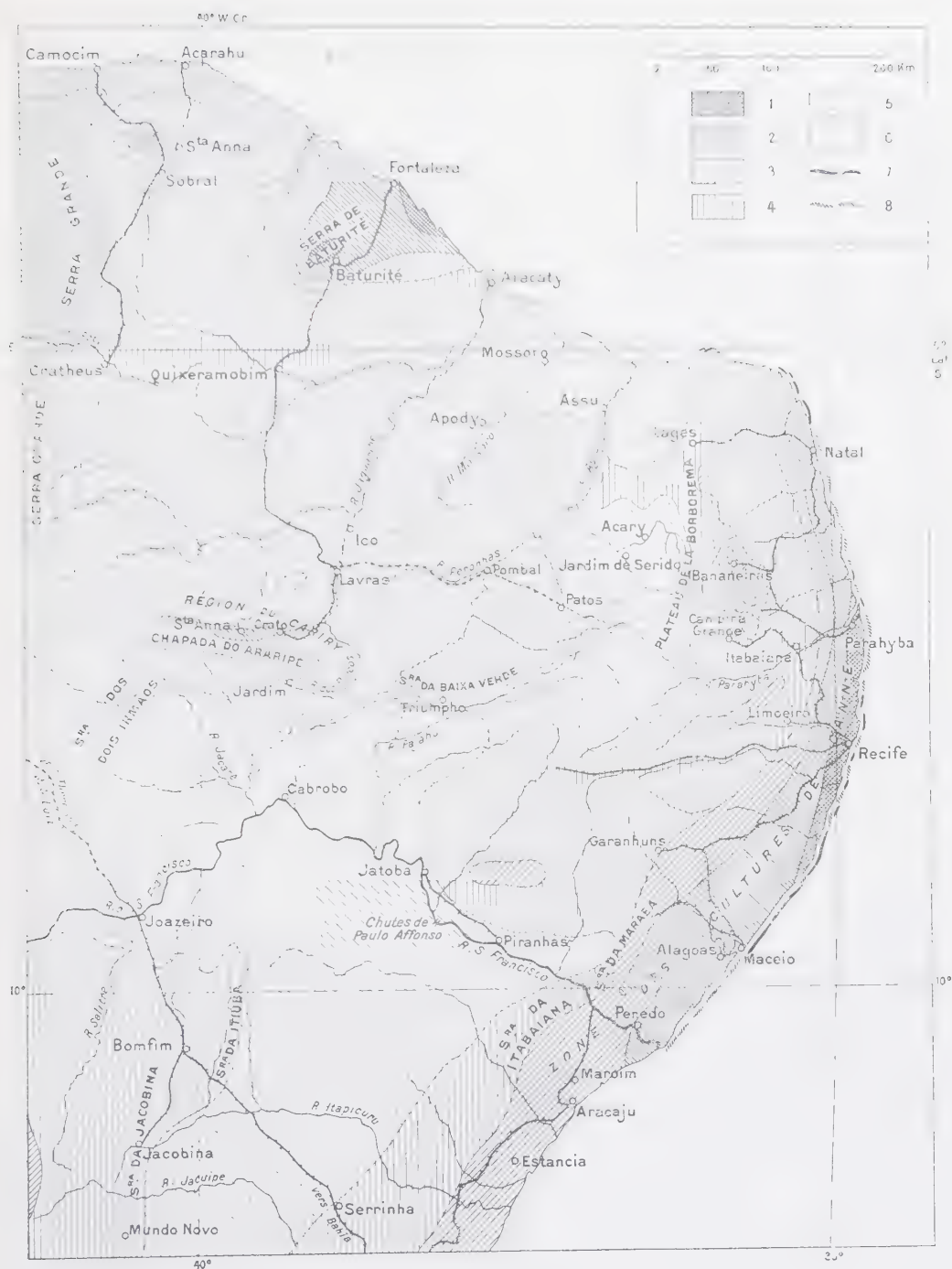


FIG. 12. — Les pluies dans le Nord-Est du Brésil, d'après les observations de l'INSPECTORIA DE OBRAS CONTRA AS SECCAS

1, Zones recevant plus de 1 600 millimètres de pluie; 2, De 1 200 à 1 600 millimètres; 3, De 1 000 à 1 200 millimètres; 4, De 700 à 1 000 millimètres; 5, De 500 à 700 millimètres; 6, Moins de 500 millimètres. — 7, Récifs de coraux; 8, Récifs de grès à ciment calcaire. — Echelle, 1 : 6 000 000.

Étroitesse de la zone humide à cultures de canne à sucre. Tout l'intérieur et la côte Nord sont arides, n'ont que des rivières intermittentes et une végétation xérophile. Le Cariry, qui utilise les sources au pied de la chapada gréseuse do Araripe, la serra do Triumpho, et le bassin du Serido, où sont aménagés de nombreux barrages-réservoirs sur les torrents, sont les centres où les cultures sont les plus denses.

par les vents de mousson, et il aborde la côte de Pernambouc en soufflant du Nord-Est; il n'apporte pas de pluie. En hiver au contraire, les hautes pressions de l'aire continentale du Nord-Est brésilien déterminent des vents de mousson de direction inverse, soufflant du Sud ou du Sud-Ouest, à peu près parallèlement à la côte, et qui amènent des grains et des pluies violentes. Les orages sont inconnus : les vents de mousson pénètrent à peine dans l'intérieur. Ainsi s'explique l'étroitesse de la zone côtière humide, d'où l'on passe brusquement dans la région semi-aride. La Borborema marque à cet égard une limite très nette. A Bahia le régime des pluies de moussons est le même qu'à Recife (50 p. 100 des pluies d'avril à juillet). Mais on voit déjà apparaître en été (octobre-décembre) un maximum secondaire, qui prend une importance croissante en suivant la côte vers le Sud. Le voisinage de zones climatiques différentes, dont les limites ne présentent pas une fixité absolue, mais se déplacent d'année en année pour des causes inconnues, explique l'extrême irrégularité des pluies. Cette irrégularité est plus grave encore, pour les populations du sertão, que la médiocrité des chiffres qui expriment la moyenne annuelle des précipitations. D'une année à l'autre, il est fréquent de voir à chaque station la hauteur d'eau tombée varier du simple au double. En 1915, la plupart des stations du Rio Grande do Norte ont enregistré trois à cinq fois moins de pluie qu'en 1914. En outre, dans toute la zone de l'intérieur à pluies d'orage, les averses ont un caractère local, et, dans un périmètre restreint, il arrive qu'un canton soit désolé par la sécheresse, tandis que les cantons voisins y ont échappé.

V. — LA VÉGÉTATION

La forêt humide, aujourd'hui presque entièrement défrichée, s'est étendue jadis dans la zone côtière jusqu'au Parahyba du Nord; des documents décisifs en font foi. De cette forêt provenait le *pão brasil* (*Cæsalpinia echinata*), bois tinctorial, le premier produit d'exportation de l'Amérique portugaise. Une partie des bois était réservée à la marine royale, qui utilisait les troncs du *pão d'arco* (*Tecoma curialis*). Les forêts s'étendaient rarement à plus de 50 kilomètres de la côte; sur le São Francisco, elles ne pénétraient pas au delà de la serra da Maraba, dont elles n'atteignaient même pas le sommet. Elles n'étaient pas continues; elles couvraient en effet, à l'intérieur de la région des grandes pluies, les gneiss et les schistes ou les calcaires crétacés, mais non les sables tertiaires. Encore aujourd'hui, malgré l'extension des cultures aux dépens de la forêt, le contraste entre les deux types de formations végétales est frappant. En s'élevant sur les taboleiros, au-dessus des vallées boisées, on y découvre un sol aride, une végétation pauvre d'arbustes espacés, la mangaba, le murici (*Byrsonima verbascifolia*), et des plantes herbacées qui disparaissent à la saison sèche. Dans Alagoas et Sergipe, les taboleiros forment une zone continue, dite *agrestes*, en avant de la zone intérieure boisée, dite région de la *matta*. Au Nord de Bahia, les sables tertiaires ont une végétation presque désertique, mais la forêt, aujourd'hui ruinée, occupait autour de la baie de Todos os Santos les affleurements de schistes crétacés mis à nu par l'érosion. Elle couvrait la région de São Amaro, au fond du golfe, et s'élevait par exception jusque sur le rebord du plateau tertiaire qui la domine à l'Ouest. La forêt de la zone côtière s'enrichit progressivement à



Phot. Inspect. de Obras contra as secas.

A. B. — VÉGÉTATION DE LA CATINGA, NORD-EST SEMI-ARIDE DU BRÉSIL.
BARRIGUDAS (BROMÉLIACÉES).



Phot. Inspect. de Obras contra as secas.

C. — VÉGÉTATION DE LA CATINGA : CACTUS XIQUE XIQUE.



Phot. Inspect. de Obras contra as secas.

A. — LE RIO PARAGUASSU A JOÃO AMARO (BAHIA).

Les serras au Nord de João Amaro appartiennent à la zone cristalline qui précède à l'Est la zone sédimentaire où les étages de la chapada Diamantina sont disposés en larges plis appalachiens.



Phot. Inspect. de Obras contra as secas.

B. — CRATO, RÉGION DU CARIRY (CEARA).

Agriculture entretenue par les sources qui naissent au pied de la chapada do Araripe (plateau crétacé dont on aperçoit le versant à l'arrière-plan).

mesure qu'on avance vers le Sud; les fougères arborescentes, les orchidées, les cecropias, qui manquent à Recife, abondent à São Amaro.

Dans l'intérieur, la forêt n'a jamais eu qu'une extension sporadique. Les îlots boisés de l'intérieur n'ont pas moins souffert que la forêt côtière. La forêt est pour l'agriculture le terrain de choix, et, après le défrichement, les troupeaux de bœufs ou de chèvres empêchent sa régénération. La *capoeira* (forêt reconstituée), où les grands arbres abondent, règne encore sur la plupart des serras (Baturité, serra Grande), surtout sur le versant Nord de la serra do Araripe et, à ses pieds, sur les collines basses du Cariry. La forêt paraît avoir moins souffert sur le versant de la serra do Orobo, à Bahia, et sur le versant de la serra da Jacobina, dont elle n'atteint pas tout à fait le sommet.

L'ensemble du plateau est couvert par une brousse dense, qui porte le nom de *catanga*. La plupart des espèces qui composent la *catanga* sont tropophytes et non xérophytes, c'est-à-dire qu'étant armées pour résister à une période de sécheresse, elles se transforment pendant leur courte période de végétation, se revêtent de feuillage, et développent brusquement leurs organes d'évaporation. Suivant la saison, la *catanga* se présente donc comme un maquis désolé ou comme une forêt verte. Elle comprend avant tout de nombreuses mimosées : juremas, espinheiro, unha de gato, mais aussi des espèces arborescentes appartenant à d'autres familles, notamment le joazeiro (*Zyzyphus joazeiro*), une rhamnacée dont les feuilles sont pérennes et ne tombent que par exception après les sécheresses particulièrement rigoureuses, et cette bombacée (*barriguda*) dont le tronc renflé à mi-hauteur atteint souvent un diamètre considérable. La hauteur et la densité de la *catanga* varient selon la richesse plus ou moins grande du sol. Sur les granites nus de la Borborema, les espèces arborescentes disparaissent : la plante la plus fréquente est un cactus épineux, le xique xique (pl. XVII, A, B, C). Vers le Sud, dans la province de Bahia, sur la route de Joazeiro, la *catanga* est aussi moins belle que dans le Ceara et se distingue par le nombre des grands cactus. La forêt-galerie manque sur les berges des cours d'eau, qui sont à sec une partie de l'année. Sur les plaines alluviales, pénétrées d'humidité (Jaguaribe et fleuves côtiers du Nord), s'étend le *carnaubal*, bois de palmiers carnauba (*Copernicia cerifera*).

Sous les arbres de la *catanga* se développent, à la saison des pluies, des plantes herbacées annuelles; suivant leur valeur nutritive, les éleveurs du sertão distinguent les *campos mimosos* des *campos agrestes*, moins favorables au bétail. La distinction n'est pas nette du point de vue géographique, et le nom d'*agreste* paraît s'appliquer à des types de végétation distincts, n'ayant d'autres ressemblances que leur médiocrité pastorale. Les agrestes du Piahy sont des savanes de graminées pauvres et dures, nutritives seulement au début de leur période de croissance, au retour des pluies; le reste de l'année, le bétail doit être tenu dans les dépressions humides. Le Sud du Maranhão se rapproche davantage par sa végétation des plateaux du Brésil central : des *campos* semés d'arbustes y occupent les tables gréseuses; les palmiers buritys, les dépressions où affleure la nappe d'eau souterraine, et la forêt, les versants escarpés des vallées (*serras*). L'Itapicuru, le Mearim et le Grajahu ont leur source dans la région des *campos*, mais ils traversent en aval un bras de la forêt amazonienne, qui sépare ces *campos* de la mer. La largeur de ces forêts diminue rapidement vers l'Est; elle est de 300 kilomètres sur le Grajahu, de quelques lieues seulement sur l'Itapicuru, en aval de

Codo (4° 50' lat. S.). Entre les palétuviers de la baie de São Luiz et la forêt humide, sur les terres à peine colmatées du « Golfe », où subsistent de grandes lagunes, les savanes ou *perizes* du bas Maranhão ressemblent aux *pripris* (savanes tremblantes) de la Guyane, sur l'autre rive de l'Amazone.

VI. — LA COLONISATION DANS LA RÉGION CÔTIÈRE

Les trois villes de São Luiz (52 000 hab.), Recife (238 000 hab.), Bahia (São Salvador; — 283 000 hab.), au centre des trois anciens districts agricoles de la côte orientale et du Maranhão, diffèrent profondément par leur site. São Luiz est bâtie sur des grès rouges analogues aux grès du Para, dans une île, au fond d'un vaste estuaire aux eaux troubles, aux courants de marée violente, qui annonce déjà le voisinage de l'Amazone. Recife, appelé souvent encore Pernambuco (Pernambuco)¹, s'étend sur la plaine littorale sableuse, entre des lagunes, au niveau de la mer, à la hauteur d'une coupure du récif côtier qui forme un port naturel. Bahia, comme Maceio, Parahyba, appartient à la catégorie nombreuse des villes doubles (ville basse et ville haute), un quartier dans la plaine et l'autre sur le plateau; mais la ville basse est ici étroitement resserrée entre la baie et la falaise du plateau; la plaine côtière manque; la baie (Bahia) de Todos os Santos est de tout le Nord-Est le point où la régularisation de la côte est le moins avancée.

São Luiz n'a pas conservé une activité économique digne de son passé. Il a cependant sur Recife et Bahia l'avantage d'une communication plus facile avec l'intérieur. Le Pindaré, le Mearim et l'Itapicuru se prêtent à la navigation à vapeur sur 250, 600 et 400 kilomètres, jusqu'à Bôa Vista, Barra da Corda et Caxias. La zone où se développa la grande culture comprenait surtout, à la lisière intérieure des savanes inondables du golfe, les premières terres fermes des vallées du Pindaré, du Mearim et de l'Itapicuru au Sud et à l'Ouest de l'estuaire. Le Maranhão connut deux époques de richesse : la première au xvii^e siècle, grâce au sucre; la main-d'œuvre indigène était abondante et fut même en partie exportée vers Recife. A la fin du xvii^e siècle, la culture de la canne est réduite par la disparition de la population indigène et la concurrence des industries forestières, la cueillette du cacao et de l'écorce de cravo. Mais, au xviii^e siècle, le coton et le riz rétablissent la prospérité de São Luiz et déterminent l'introduction d'esclaves noirs. La traite était faite par la Compagnie commerciale du Gran Para et Maranhão, qui avançait aux planteurs des capitaux et des esclaves et se remboursait en balles de coton. L'importation de Noirs et l'expansion de la culture du coton continuent pendant la première moitié du xix^e siècle, et, pendant la guerre de Sécession des États-Unis, le coton se répand jusque dans l'intérieur. Depuis quelques années s'est développée l'exportation des noix du palmier babassu, dont la cueillette tend à absorber la main-d'œuvre agricole. Sur les terres basses du golfe, on pratique l'élevage des bœufs, dans des conditions qui rappellent celles qui règnent dans l'île de Marajo, aux bouches de l'Amazone, les troupeaux étant rassemblés au moment des hautes eaux sur les ondulations sableuses (*tesos*) hors de l'atteinte de la crue.

1. Pernambuco est le nom de l'État.

Si le Maranhão est déchu, la côte orientale reste un grand foyer de production. La situation de Bahia a des avantages de premier ordre, aussi longtemps du moins que la colonisation exigea peu d'espace (fig. 13). Sa fortune se fonda en effet sur l'exploitation d'un étroit liseré de terres, autour de la baie de Todos os Santos. Là s'étend le *Reconcavo* historique. Au-dessous des sables et des grès tertiaires infertiles, les schistes argileux du Crétacé y affleurent en collines basses doucement ondulées, au sol riche et profond, où la végétation naturelle était admirable. Des rivières à estuaire navigable le traversent et le desservent ; la baie assure son unité. Les cultures de

canne s'y multiplièrent dès la fin du xvi^e siècle ; la richesse qu'elles créèrent permit aux « maîtres d'*engenhos* (moulins à sucre) » le luxe de la vie urbaine ; ils n'habitaient pas les plantations. Grâce au sucre, Bahia devint le principal marché d'esclaves de l'Amérique méridionale. Véritable métropole, elle étendait son influence jusqu'à Goyaz et Piahy et égalait Rio par l'importance de ses relations commerciales avec l'intérieur. Avant l'abolition de l'esclavage, la concurrence des Antilles et du sucre de betteraves avait atteint la prospérité de l'industrie sucrière à Bahia ; l'affranchissement des Noirs la ruina. Le *Reconcavo*, qui a conservé une population extrêmement dense, se consacre aujour-

d'hui à des cultures très variées : cultures vivrières, tabac, canne à sucre, etc. Le tabac s'est répandu à l'Ouest du *Reconcavo* dans le bassin inférieur du *Paraguassu*. Les champs de manioc s'étendent aussi, au-dessus des collines basses crétacées sur la bordure de la chapada tertiaire, au Nord de Cachoeira. En relations quotidiennes par les vapeurs fluviaux avec les petites villes du *Reconcavo*, — Cachoeira, São Felix, Maragogipe, Nazareth, — Bahia concentre encore par cabotage les cacaos de la côte méridionale, les cotons et les sucres de Sergipe. Elle est aussi, par la voie ferrée du *Paraguassu*, le débouché de la région diamantifère du Nord et, par la ligne de Joazeiro, celui du São Francisco inférieur. Les exportations de Bahia (1924) comprennent

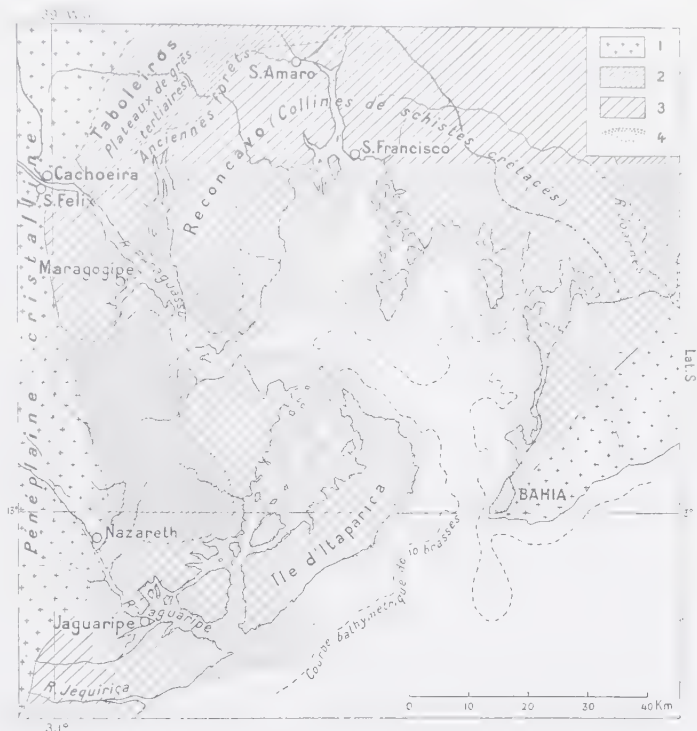


FIG. 13. — La baie de Todos os Santos et le Reconcavo.

1, Péninsule cristalline (gneiss) ; 2, Plateaux de grès et d'argiles tertiaires ; 3, Collines de schistes argileux crétacés ; 4, Plages découvertes par la marée. Échelle, 1 : 1 250 000.

La baie est un ria typique (vallée d'érosion normale submergée). Les villes de Santo Amaro, Cachoeira, São Felix, Nazareth marquent la limite de la navigation maritime. La région historique du *Reconcavo* et des vieilles cultures sucrières comprend, sur tout le pourtour de la baie, les collines basses de schistes crétacés au pied des tables (*taboleiros*) infertiles de grès tertiaires, dont le niveau continue celui de la péninsule cristalline.

25 000 tonnes de tabac et 67 000 tonnes de cacao; la production de coton de l'État ne suffit pas à approvisionner l'industrie locale.

Plus au Nord, de Sergipe à Pernambouc, la canne est restée la culture principale, mais le sucre est consommé au Brésil. Seule une part des sucres bruts dits « Demerara » est encore expédiée aux États-Unis, en Angleterre, en Argentine et dans l'Uruguay. Les cultures de canne occupent partout la *matta*, le sol des anciennes forêts qui alimentèrent longtemps de bois d'exportation les petits ports

de la côte. Dans Sergipe et Alagoas, la *matta*, la zone sucrière, s'étend sur les calcaires crétacés en arrière des plateaux tertiaires; dans Pernambouc, sur la bordure du plateau cristallin (fig. 14). Les champs de canne y couvrent les vallées et les pentes inférieures des collines basses, dont le sommet est occupé encore par des *capoeiras* (anciennes forêts défrichées, puis régénérées). La limite commune de la végétation forestière et des sols profonds de décomposition est à une distance de la côte de 50 à 75 kilomètres; au delà commence la région d'élevage, l'*agreste* ou le *sertão*. Bien que Pernambouc ait pu maintenir son rang de grand producteur sucrier, l'évolution de l'industrie sucrière y est encore incomplète. A côté des grands *engenhos*, puissamment outillés, subsistent un très grand nombre de moulins primitifs : *banquês*,

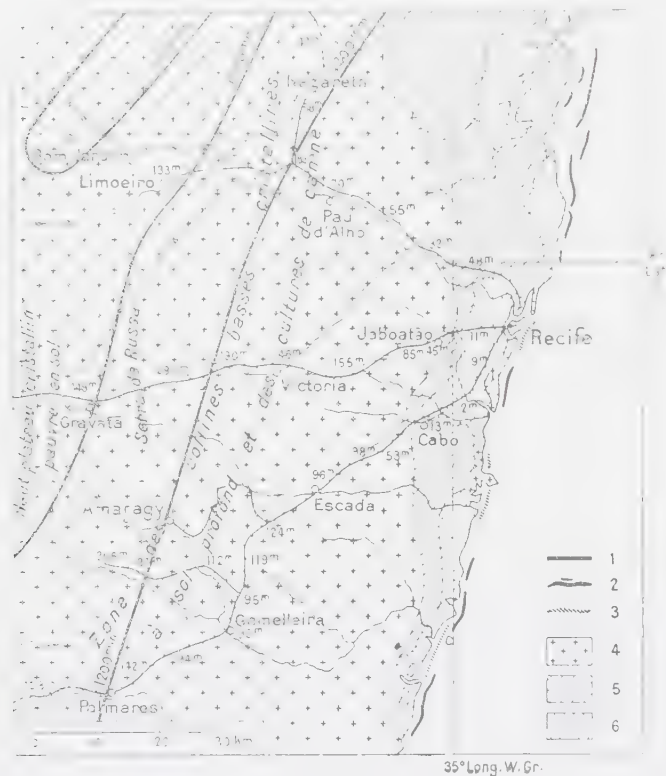


FIG. 14. — La région de Pernambouc, d'après BRANNER.

1, Courbes de pluies; 2, Récifs de coraux; 3, Récifs de grès à ciment calcaire; 4, Zone cristalline; 5, Collines tabulaires tertiaires; 6, Plaine basse quaternaire. — Échelle, 1 : 1 200 000.

La ligne de la côte a été rectifiée par les dépôts quaternaires, mais la bordure des collines tertiaires est très irrégulière. Sa disposition et le profil des vallées indiquent que la région a subi un mouvement d'affaissement. La hauteur des pluies diminue rapidement vers l'Ouest; la zone des collines basses cristallines, à roches profondément décomposées, où les cultures de canne ont remplacé la forêt primitive, est séparée des hauts plateaux secs de l'intérieur par un gradin bien marqué (serra da Russa).

engenhocas. On en a compté quinze cents dans l'État de Pernambouc. Le principal obstacle au développement de la production sucrière paraît être la médiocrité de la main-d'œuvre. La canne est en effet cultivée, sur les terres appartenant aux usines, par des métayers noirs (*colonos*) qu'il est aussi difficile d'induire à étendre leurs champs qu'à modifier leurs méthodes agricoles. Grâce au réseau de chemins de fer qui la relie aux États voisins, la ville de Recife est devenue le marché commun de toute la zone sucrière.

La production de sucre de Pernambouc et d'Alagoas, égale à la moitié environ de la production brésilienne, était évaluée, au recensement de 1920,

à 216 000 tonnes, dont un tiers environ était exporté, le reste étant absorbé par le marché national.

Avec les sucres, Recife concentre aussi les cotons en provenance de la région de la matta et de l'intérieur des États d'Alagoas, de Pernambouc et de Parahyba.

VII. — LE SERTÃO. L'ÉLEVAGE

L'intérieur reste aujourd'hui ce qu'il fut dès le début de la colonisation, un pays d'élevage. Dès la fin du ^{xvii}e siècle, les Bahianos avaient des troupeaux au delà du São Francisco, dans le Piauhv, et pénétraient dans la région des Pastos Boms, au Sud des forêts du Maranhão. En 1711, João Antonil donne au sertão de Bahia 500 000 têtes de gros bétail, et 800 000 au sertão de Pernambouc. La population des éleveurs, beaucoup moins nombreuse que celle des agriculteurs de la côte, s'en distinguait nettement : les éleveurs n'avaient pas d'esclaves ; aussi le nombre de Noirs et de mulâtres est-il aujourd'hui très réduit dans l'intérieur.

La vie du *vaqueiro* dans la catinga est fort différente de celle du gaúcho des prairies du Rio Grande do Sul : elle est plus active ; les troupeaux demandent plus de soins, il faut les abreuver. Les oueds taris, on dispose de citernes (*cacimbas*) creusées dans les argiles rouges imperméables, dans lesquelles se rassemblent les eaux de pluie. Au besoin, on fore des puits, appelés aussi *cacimbas*, dans le lit des torrents, et on les approfondit à mesure que la nappe d'infiltration s'abaisse. Si la sécheresse a épuisé les ressources en pâturage, il faut préparer aux bœufs des rations de feuilles de joazeiro qu'on ébranche et de tiges de cactus xique xique dont on brûle les épines. Il est fréquent de rassembler les vaches après la mise bas, qui a lieu pour toutes à la même époque, les saisons étant bien tranchées, et de les traire pour fabriquer des fromages. Les chevaux ne se sont pas multipliés, comme au Sud, et leur nombre a toujours été strictement limité aux besoins des *fazendas*. En revanche, l'élevage des chèvres est souvent associé à celui des bœufs. Il dispense une population très disséminée d'abattre des bœufs pour se nourrir. Le gaspillage de viande des pays de la Plata est inconnu dans le sertão du Nord. Il était d'ailleurs rendu impossible, du point de vue économique, par la facilité avec laquelle le bétail était écoulé vers les centres voisins de la côte.

Les foires aux bœufs traditionnelles, sur le pourtour du sertão, sont pour la plupart restées vivantes : celles de Feira de Santa Anna, Curralinho et Candeuba approvisionnent Bahia ; celles d'Itabaiana, dans Parahyba, Recife. Par contre, celles d'Itapicuru Mirim au Maranhão ont perdu leur activité. Aracaty, sur la côte du Ceara, fut jadis un centre de fabrication de viande salée, mais les sécheresses de la fin du ^{xviii}e siècle, qui décimèrent le troupeau, ruinèrent cette industrie, que la concurrence du Rio Grande do Sul empêcha de se relever. Le Ceara a aussi ses foires : à celles de Baturité, les plus importantes de toutes, un tiers des animaux vendus est destiné aux abattoirs de Fortaleza, un tiers à la serra surpeuplée de Baturité, un tiers est acheminé à pied vers le port de Camocim et embarqué pour le Para.

L'exploitation de quelques produits naturels s'ajoute aux ressources de l'élevage (cire extraite des feuilles de carnauba, surtout autour de Russas sur le Jaguaribe, caoutchouc de maniçoba, — *Manihot glaziovii*, — exporté principalement par le port de Fortaleza).

VIII. — L'AGRICULTURE DU SERTÃO

L'agriculture est loin d'être complètement exclue de la zone d'élevage. L'adaptation des procédés agricoles aux conditions du climat dans le sertão du Nord-Est est un des chapitres les plus curieux de la géographie brésilienne. Il existe deux types de cultures : les *roçados* et les *vasantes*. Les *roçados* sont des défrichements ouverts dans la brousse, abrités contre le bétail par des haies de branches sèches, où les semailles sont faites après les premières pluies. Les *vasantes*, ou *varzeas*, sont les terres basses, périodiquement recouvertes par les crues et qui conservent, dans les années normales, des réserves suffisantes d'humidité. Enfin, dans le lit même des oueds, si l'humidité souterraine est trop profonde, on creuse de véritables fosses au fond desquelles sont pratiqués des semis. Les *vasantes* ont seules des cultures permanentes. Les récoltes dépendent de la régularité de la saison des pluies; elles peuvent être compromises, non seulement par l'insuffisance des pluies, mais aussi par leur mauvaise distribution. De courtes périodes de sécheresse rigoureuse, intercalées dans l'*inverno*, peuvent anéantir les espérances du sertão. Avec des pluies légères et lentes, les *roçados*, dont la fertilité s'explique sans doute en partie par l'alluvionnement éolien, produisent abondamment. Des pluies trop violentes, surtout à l'arrière-saison, ravagent les *vasantes*. Les averses hors de saison sont en outre un fléau redoutable pour les éleveurs, car elles déterminent la putréfaction des plantes fourragères, que la sécheresse au contraire conserve.

Bien que les cultures soient dispersées sur toute la superficie du sertão, on peut distinguer quelques régions où leur densité est particulièrement élevée. La première est le Cariry, qui s'étend, au Sud du Ceara, au pied de l'escarpement septentrional de la chapada do Araripe, où naissent à mi-côte des sources pérennes. Leurs eaux servent à l'irrigation (pl. XVIII, B). Récemment, la culture du manioc s'est répandue à la surface même de la chapada, où elle a déterminé de nombreux défrichements; l'humidité du sol est suffisante, mais l'eau manque et doit être amenée à grand'peine des sources du pourtour du plateau. Les serras, et notamment la serra de Baturité, au Nord du Ceara, forment des oasis d'une nature différente, grâce à l'abondance relative des pluies. Dans la serra de Baturité s'est concentrée une population très dense, et la forêt primitive y a été presque entièrement rongée par les cultures. Les cultures sont également nombreuses dans toute la région élevée qui s'étend entre Triumpho et Teixeira, entre le sertão du Parahyba et le sertão de Pernambouc (pl. XIX, A et B). Enfin sur le versant Ouest de la Borborema, dans une des zones les moins arrosées et les plus déshéritées du sertão, la région du Serido est devenue un des cantons agricoles les plus riches du plateau, grâce à un aménagement remarquable de ses maigres ressources en eau. Elle comprend les municipes de Caico, Jardim de Serido, Acary, Flores, Curraes Novos, Serra Negra. Elle est parcourue par un réseau de vallées que séparent des croupes basses rocheuses et sur lesquelles ont été établis en tous les points favorables des barrages de terre submersibles (*açudes*). Ces barrages emprisonnent les eaux de crue et permettent de les distribuer à volonté aux terres de *vasantes* inférieures. Le nombre des *açudes* du Serido est de plusieurs centaines (fig. 15). Il en existe 1 500 sur le territoire de Rio Grande do Norte. Les *açudes* ne sont pas entretenus dans tout le sertão avec le même

soin qu'au Serido. C'est un spectacle fréquent que de rencontrer sur les oueds les barrages abandonnés, ruinés par les crues et les fourmis.

Les roçados sont occupés par les semis de haricots et de maïs pratiqués par les éleveurs eux-mêmes. Les cultivateurs des serras n'ont pas d'autre clientèle que la population pastorale. Baturité approvisionne le sertão du Ceara de sucre, d'alcool de canne et de café. Les récoltes du Cariry et celles de la serra do Triumpho alimentent le sertão du São Francisco qui est particulièrement désertique. Seule la culture du coton est destinée à l'exportation. Tandis que le coton de la zone côtière humide, dit coton *da matta*, est une plante annuelle, le sertão aride cultive un coton vivace à fibres longues et précieuses, dit coton de Serido. La récolte du coton commence dans le sertão trois mois plus tôt que sur la côte :

la différence du régime des pluies des deux régions permet des échanges saisonniers de main-d'œuvre. La culture du coton est dispersée sur toute l'étendue du plateau, les centres principaux étant la serra do Triumpho et le Serido. Les balles sont concentrées dans les ports, à Camocim, à Fortaleza, Mossoro, Natal, Parahyba et surtout à Recife. Les marchés principaux sont les têtes de ligne des voies ferrées qui desservent ces ports : le plus vivant est Campina Grande, où les transactions portent chaque année sur 200 000 balles

de 60 kilogrammes. Les statistiques dont on dispose confondent les cotons de la matta et ceux du sertão. La production, en 1925-1926, a été de 275 000 balles pour l'État de Pernambouc, 343 300 pour le Parahyba, 295 000 pour le Rio Grande do Norte, 302 000 pour le Ceara. La récolte du Serido seul monte à plus de 70 000 balles.

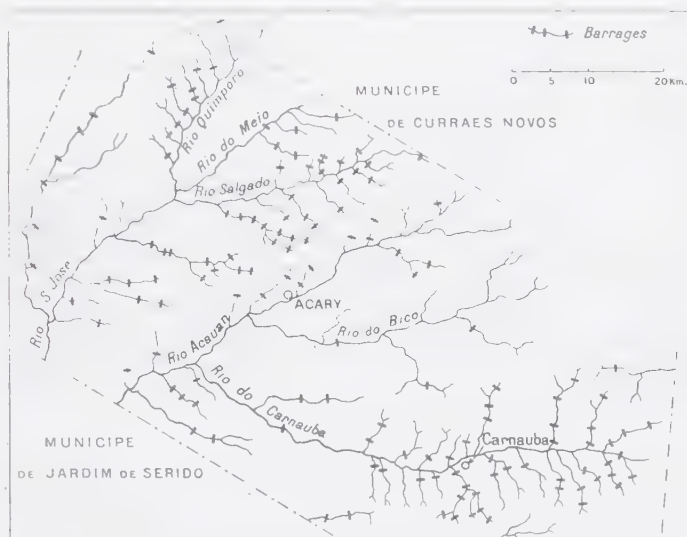


FIG. 15. — Les barrages-réservoirs (*açudes*) dans le municipio d'Acary (région de Serido, Rio Grande do Norte), d'après R. CRANDALL.

Cent cinquante barrages sur une superficie de 4 500 kilomètres carrés. Ils sont disposés sur le cours supérieur des torrents, et manquent sur les cours d'eau plus importants à crues trop violentes. Ils emprisonnent l'eau nécessaire aux troupeaux et à l'irrigation des petites cultures. — Échelle, 1 : 1 000 000.

IX. — L'ÉMIGRATION. LA LUTTE CONTRE LES SÉCHERESSES

Les sécheresses qui affligent périodiquement le Nord-Est du Brésil atteignent non seulement la richesse du sertão, en réduisant le troupeau et en détruisant les récoltes ; mais elles provoquent parfois d'amples déplacements de la population, de véritables mouvements d'exode. Il arrive que, lorsqu'une série d'années sèches ont épuisé les réserves de vivres, l'évacuation d'une partie de l'intérieur devienne indispensable. Les *retirantes* se rassemblent alors vers la côte, à portée des secours.

Ainsi la grande sécheresse de 1877 à 1879 porta brusquement la population de Fortaleza de 30 000 à 125 000 âmes. A Aracaty, le nombre des *retirantes* était de 60 000. Les serras avaient vu aussi affluer les réfugiés; toute la superficie du sertão avait été désertée.

Les *retirantes* de 1877-1879 fournirent les premiers émigrants cearenses vers l'Amazonie. En 1878, 54 000 quittèrent la province. Le courant, entretenu par la propagande des patrons *seringueiros* aussi bien que par la misère du sertão, n'a été interrompu que tout récemment par la crise du caoutchouc. Les mauvaises années l'enflent brusquement; ces recrudescences d'émigration ne se produisent pas toujours au même moment dans tout le Nord-Est. L'année 1900 par exemple est de très forte émigration à Fortaleza (48 000 émigrants). Au Rio Grande,

l'émigration est modérée en 1900 (3 500), mais elle quadruple en 1904 (12 000). Même dans les meilleures années, et indépendamment de toute crise particulière, le Nord-Est envoie dans le reste du Brésil, et surtout dans l'Amazonie, un contingent régulier de main-d'œuvre; l'émigration y est devenue une ressource normale. Les statistiques d'émigration manquent pour le Ceara. Elles donnent pour le Rio Grande do Norte, de 1895 à 1909, une moyenne de 3500 départs annuels. En supposant la proportion égale dans le Ceara et Parahyba, le nombre total des émigrants peut être évalué à 15 000 ou 20 000.



FIG. 16. — La lutte contre la sécheresse dans le Nord-Est du Brésil.

1, Voies ferrées en exploitation; 2, Voies ferrées en construction; 3, Routes pour automobiles. — 4, Réservoirs construits; 5, Réservoirs en construction. Échelle, 1 : 8 000 000.

Le gouvernement brésilien a confié à l'*Inspeccoria de Obras contra as secas* la mission de réaliser un plan de lutte contre les sécheresses.

Les recherches scientifiques de l'*Inspeccoria* ont considérablement élargi nos connaissances sur le climat et le sol des États du Nord-Est. Son œuvre pratique est encore loin d'être achevée (fig. 16). L'*Inspeccoria* a multiplié les forages de puits; elle prête aux cultivateurs un appui financier pour l'érection de petits barrages-réservoirs du type traditionnel. Mais son programme comporte principalement la construction de grands barrages de maçonnerie aux étranglements des vallées et l'amélioration des moyens de communication. La construction de grands barrages, fort coûteuse, comporte des aléas, en raison de la difficulté de calculer exactement le débit des oueds qui devront alimenter les lacs artificiels. En outre, la création de ces lacs submerge une étendue considérable de terres de vases productives. L'amélioration des routes est au contraire pour le sertão un avantage incontestable. Elle facilite l'exportation de ses produits; elle permet



Phot. Inspect. de Obras contra as secas.

A. — VILLA DE TAUA — GEARA .

Végétation et cultures du sertão semi-aride. Pénéplaine cristalline surmontée de massifs granitiques.



Phot. Inspect. de Obras contra as secas

B. — LE RIO MOSSORO (RIO GRANDE DO NORTE).

Plateaux arides du Nord. Puits temporaires creusés dans le sable du lit de l'oued et protégés contre le bétail par des haies de branches; cultures dans la zone d'inondation; plus haut, catinga (brousse), où se pratique l'élevage.



Phot. Hubert, Paris

VÉGÉTATION ÉTAGÉE SUR UNE PLAGE CONVEXE DU BAS RIO COGNANY GUYANE BRÉSILIENNE), DANS LA ZONE DES MARÉES.

Aningas, veronicas, lianes appuyées sur des aningas plus âgés, bambous.

En arrière seulement, la forêt, telle qu'elle apparaît au contraire au premier plan sur la rive concave.

de le ravitailler lors des sécheresses. Le sertão est à la vérité un pays de circulation active; mais la sécheresse interrompt les transports à dos de mules et les transports par chars, les convoyeurs ne pouvant plus se procurer à chaque étape le fourrage nécessaire. De là la nécessité inéluctable de l'exode, par lequel la population elle-même se transporte au-devant du ravitaillement. Cette nécessité disparaît le jour où des pistes ont été ouvertes à la circulation des camions automobiles. Les deux routes principales ouvertes par l'*Inspectoria* sont celles de Natal au Serido et de Campina Grande au Ceara méridional. En rendant l'intérieur du sertão plus accessible, et en permettant aux exportateurs de Pernambouc de se mettre en contact direct avec les cultivateurs, elles sont en voie de modifier profondément l'organisation économique de la production du coton; elles réduisent l'influence des intermédiaires établis dans les petits marchés du pourtour du sertão, qui commanditaient les producteurs.

CHAPITRE VII

L'AMAZONIE

L'unité géographique de l'Amazonie¹ tient à l'influence qu'y exercent sur la vie humaine, d'une part, la prédominance de la forêt, d'autre part, le développement d'un réseau fluvial sans égal au monde par son extension et son débit. L'exploitation de la forêt absorbe toutes les énergies. Le réseau fluvial ouvre à travers la forêt les seules voies de pénétration; il assure le ravitaillement et le trafic d'exportation; toutes les formes de colonisation sont sous la dépendance étroite de l'alternance de la crue et de la décrue des eaux. Qu'on examine les conditions d'existence des bourgades primitives, où la pêche et la chasse sont les industries principales, par exemple dans le tableau dramatique qu'en a tracé Bates après son séjour à Egas au milieu du xix^e siècle; qu'on observe la technique de l'agriculture et de l'élevage, depuis le Territoire de l'Acre, où les cultures dérobées sont pratiquées en saison sèche sur les laisses des cours d'eau, jusqu'aux îles de l'estuaire, où les éleveurs ravitaillent à grand'peine aux hautes eaux leurs troupeaux emprisonnés sur des radeaux flottants; qu'on suive les migrations de la population des *seringueiros*, que la saison des pluies fait refluer sur les entrepôts et sur les bourgades : on découvrira sous cent formes diverses, la même discipline imposée par la pulsation saisonnière qui, périodiquement, gonfle ou appauvrit les rivières.

I. — LA STRUCTURE GÉOLOGIQUE

L'uniformité de l'Amazonie brésilienne est pourtant loin d'être complète, tant en ce qui concerne la structure, qu'en ce qui concerne le climat.

Le massif brésilien, qui se continue au Nord par le plateau des Guyanes, étrangle à l'Est la plaine fluviale du bas Amazone, qui ne comprend qu'un étroit couloir de terres basses. L'axe de granites et de gneiss du plateau des Guyanes plonge, entre l'Oyapock et l'Araguary, au Nord de l'embouchure de l'Amazone, sous la frange des alluvions côtières; mais la plate-forme gneissique a été reconnue également sur la rive droite entre Para et le Gurupy, où elle est recouverte par une mince pellicule de grès et d'argiles récentes, que les cours d'eau ont enlevée par places. Une sorte de seuil souterrain ferme donc à l'Est la plaine amazonienne.

1. États de Para et d'Amazonas, Territoire de l'Acre.

On sait peu de chose sur la zone où prennent naissance — sous 2° latitude Nord — les rivières des Guyanes et les affluents de gauche du bas Amazone. Selon les indications de Coudreau, la chaîne qui sépare le bassin de l'Essequibo de celui du Mapuera atteint 1 500 mètres. Le massif des Guyanes paraît être formé ici par un plateau peu élevé dominé par des massifs isolés. Le dernier de ces massifs, à l'Est du rio Branco, est la serra de Caruma (1 150 m.), que le rio Branco longe pendant 20 kilomètres au-dessous de Bôa Vista, et qui se dresse comme une borne au seuil des savanes. Au delà du rio Branco, le massif cristallin s'étend à l'Ouest sur le Vaupes et l'Içaña jusqu'aux limites du territoire brésilien, qui n'atteint pas la plate-forme des grès, reconnue un peu plus à l'Ouest par Bauer. Vers le Sud, les granites s'avancent jusqu'au confluent du rio Negro et du rio Branco. Toute la région cristalline présente le même modelé caractérisé par la présence de massifs à pentes abruptes en archipels ou en mornes isolés, émergeant des plaines, et qui correspondent tantôt à des noyaux granitiques résistants (serra de Curicuriary, — 1 000 m., — au Sud du confluent du Vaupes et du rio Negro), tantôt à des écailles de quartzites pincées dans le socle cristallin (serra de Tunuhy au Nord de l'Içaña). La frontière du Brésil et du Venezuela sur le rio Negro est marquée par le cerro de Cucuhy, qui est un morne granitique typique (400 m., la plaine fluviale étant à 100 m.). Entre les affleurements des croupes de gneiss, la plaine est recouverte d'alluvions et d'argiles latéritiques.

La plate-forme cristalline s'enfonce au Nord sous les bancs puissants de grès qui forment sur la rive gauche de l'Uraricoera la serra de Pacaraima et le Roraïma, et probablement aussi la serra de Parima aux sources de l'Orénoque. La muraille de grès se dresse au Nord de l'Uraricoera, sur une distance de 400 kilomètres, comme un escarpement continu de 1 000 à 1 500 mètres d'altitude. Elle ne se continue pas directement à l'Est par la falaise du Roraïma, mais, à un degré plus au Sud, par les massifs de grès que Koch-Grünberg a traversés au Nord de Surumu. Le Caroni, affluent de l'Orénoque, se forme dans la dépression qui s'ouvre entre ces massifs et le front méridional du Roraïma.

Au Sud du massif guyanais, le cours de l'Amazone marque l'axe d'une zone synclinale où les dépôts primaires récents, faiblement plissés, se sont conservés de part et d'autre du fleuve. Ces dépôts ont été reconnus jusqu'à la hauteur du Manaos. Sur la rive gauche, ils plongent régulièrement vers le Sud, formant ainsi des zones parallèles au fleuve, où l'on voit affleurer, en s'éloignant du fleuve, des couches de plus en plus anciennes. En remontant le Maïcuru et le Trombetas on rencontre successivement des grès, des calcaires et des schistes carbonifères, des schistes noirs et rouges et des grès dévoniens, des grès siluriens. Les gneiss n'apparaissent qu'à une centaine de kilomètres du fleuve. Des pointements de diorites et de diabases altèrent par places la régularité d'allure des couches, et leurs affleurements déterminent fréquemment des barrages rocheux dans le lit des rivières. Mais l'accident tectonique le plus marqué est un pli anticlinal qui fait réapparaître les schistes dévoniens au bord même de la plaine fluviale, à peu de distance de Monte Alegre. Le massif d'Eréré comprend un groupe de chaînes monoclinales, dominant par un escarpement abrupt la plaine horizontale de schistes dévoniens, qui marque l'axe du dôme anticlinal, tandis que leur versant extérieur s'abaisse doucement, conformément à la pente des couches. La plus haute de ces chaînes, la serra de Tajuri, atteint 350 mètres et forme probablement le point culminant de la région du bas Amazone. Dans les escarpements verticaux

qui enferment comme un cirque la plaine, ou campo d'Eréré, on retrouve la série des schistes et des grès tendres carbonifères, dominés par un banc puissant et uniforme de grès (crétacé ou tertiaire ancien). Le pli d'Eréré, qui a laissé dans le relief des traces aussi fraîches, introduit dans le paysage du bas Amazone un élément inattendu. Sur la rive droite, les mêmes étages primaires récents, qui sont connus au Nord de l'Amazone, ont été trouvés le long du Tapajoz et du Xingu inférieurs; leurs affleurements ne paraissent pas influencer le relief.

En dehors du massif d'Eréré, sur toute la longueur du synclinal amazonien, dont l'axe est marqué, de Manaus à l'estuaire, par le cours même du fleuve, les terrains primaires sont recouverts par des couches horizontales de sables et d'argiles fluviales. L'extension de ces formations au Nord, dans la direction du massif des Guyanes, et au Sud, dans la direction du massif brésilien, n'a pas été exactement reconnue. Elles comprennent des éléments d'âges divers, — tertiaire, quaternaire, alluvions modernes, — que des considérations de relief permettent parfois, à défaut de données paléontologiques, de distinguer les uns des autres. Les dépôts tertiaires de l'Amazonie orientale n'ont pas pris part aux plissements de la serra d'Eréré, mais ils ont été soulevés par un mouvement d'ensemble qui les a portés, dans la serra de Paranaquara, au confluent du Paru, jusqu'à une altitude de 300 mètres, et a contraint le fleuve à approfondir son thalweg au pied d'une frange de hautes terrasses adossées aux plateaux intérieurs. En remontant le fleuve, au-dessus de l'estuaire, on aperçoit, à partir d'Almeirim, dominant la rive Nord, le rebord régulier d'un plateau de 200 à 300 mètres, divisé en blocs isolés par les vallées et qui présente d'abord un versant boisé, plus loin des falaises nues. Ce plateau (serra de Paranaquara) est composé, sur une épaisseur de 250 mètres, de bancs de sable et d'argile durcie; au sommet une couche de sable et d'argile rouge, avec des blocs de grès ferreux, est un produit de transformation superficielle : ce niveau résistant a maintenu l'horizontalité du plateau.

A l'Est, en aval du rio Yary, les terrasses s'éloignent du fleuve et perdent leur caractère tabulaire. A l'Ouest, en amont de Prainha, le *taboleiro* ou plateau tertiaire s'éloigne du fleuve, mais, au delà de la zone primaire, Derby en a revu le front fermant l'horizon au Nord de la serra d'Eréré, en remontant le Maïcuru à 50 kilomètres en amont du premier rapide. Le Maïcuru coupe le *taboleiro* par une fente profonde. Le *taboleiro* typique, quoique beaucoup moins élevé (100 m. environ), se retrouve encore sur la rive gauche de l'Amazone, en amont du Trombetas et sur le Yamunda. De Prainha à Obidos, et autour de la serra d'Eréré, il subsiste, en avant du plateau, des témoins nombreux de l'extension primitive des couches tertiaires; mais ils sont profondément attaqués par l'érosion et forment des collines basses discontinues d'argiles, de sables et de grès ferrugineux, comme celles où est bâtie la ville de Monte Alegre et celles qui s'étendent derrière la ville d'Obidos.

Sur la rive droite, les plateaux tertiaires bordent aussi le fleuve depuis Parintins jusqu'en aval de Santarem, au-dessous du confluent du Tapajoz, mais leur altitude ne dépasse pas 120 mètres; ils accompagnent la rive droite du Tapajoz jusqu'à Aveiros. Sur le Tocantins, les argiles tertiaires se relèvent régulièrement vers le Sud, et forment, à la hauteur des premières chutes, un plateau de 75 mètres de haut.

Au-dessous du plateau tertiaire on peut reconnaître dans l'Amazonie orientale une plate-forme alluviale inférieure, que Marbut et Manifold ont

appelée le « niveau de Marajo ». On n'est pas encore en état de marquer partout la limite entre le plateau et cette terrasse inférieure. On ne saurait en particulier rattacher sûrement à l'un ou à l'autre niveau la plaine légèrement ondulée qui s'étend à l'Est de Para sur le chemin de fer de Bragança, formée de lits irréguliers de sables et d'argiles, avec des bancs de grès rouges ferreux (grès du Para) rappelant les grès supérieurs des serras d'Almeirim. On peut du moins attribuer au niveau de Marajo les terres hautes qui enferment le lit majeur de l'Amazone en amont de l'estuaire et qui dépassent souvent de quelques mètres ou de quelques pieds à peine la cote des hautes eaux. Elles ne se distinguent des alluvions modernes de la zone des crues que par l'épaisseur de la couverture d'humus végétal qui les recouvre.

Dans l'Amazonie centrale, en amont du confluent du Madeira, les formations alluviales s'étendent sur une énorme étendue, depuis les plateaux gréseux qu'on aborde en remontant l'Igara Parana au Nord du Putumayo, et qui se développent entre le Putumayo et le Guaviare, jusqu'aux gneiss du massif brésilien, qui affleurent aux chutes du Madeira et sur l'Abuna inférieur. Mais il est impossible ici de marquer la distinction entre les dépôts quaternaires et les dépôts plus anciens de nature analogue. On passe insensiblement des uns aux autres. Le sol se relève assez rapidement vers le Sud-Ouest et vers l'Ouest, et des ondulations marquées séparent le bassin du Jurua de celui de l'Ucayali et le bassin de l'Acre de ceux de l'Abuna, de l'Orton et du Madre de Dios. Cette dorsale, où naissent quelques-uns des affluents les plus puissants de l'Amazonie, atteint 400 mètres au Sud de l'Acre; elle est accidentée par places : la différence de niveau entre les vallées et les hauteurs intermédiaires est de 200 mètres entre l'Acre et l'Abuna (Edwards). Il semble qu'elle soit entièrement composée de sables, d'argiles et de grès cimentés par des oxydes de fer sous l'action du climat tropical. Les descriptions médiocres que nous possédons des portages entre le Purus ou le Jurua et l'Ucayali donnent l'impression d'une structure et d'un modelé analogues.

II. — LE RÉSEAU FLUVIAL

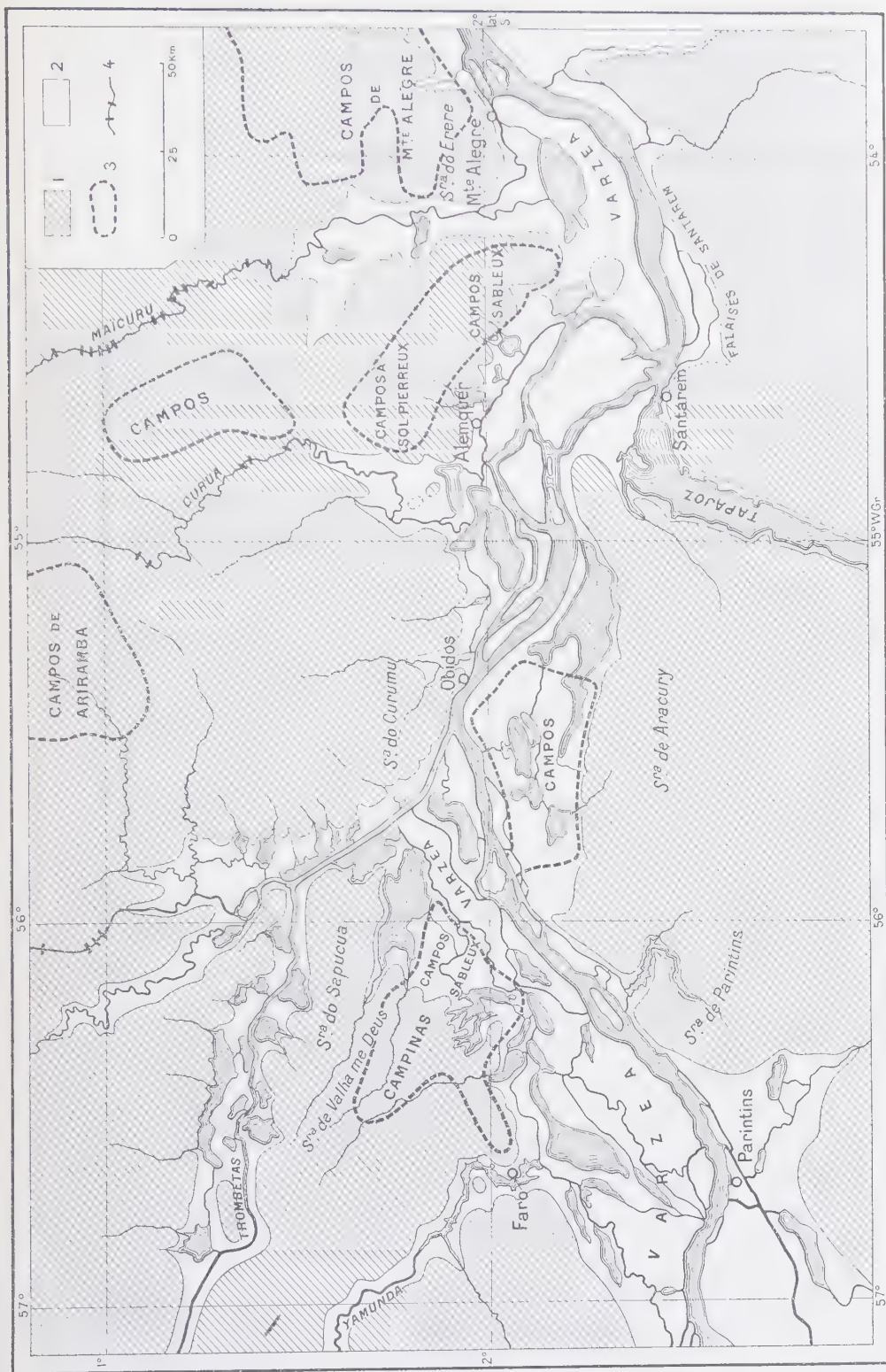
La population amazonienne distingue deux sortes de cours d'eau : les rivières à eaux troubles limoneuses (*rios brancos*) et les rivières à eaux pures, colorées par les matières végétales (*rios negros*). Ces deux types de cours d'eau correspondent, le premier, aux zones alluviales où les terres meubles sont une proie facile pour le courant, le deuxième, aux zones du plateau où la roche affleure. Ils se différencient en premier lieu par l'allure du profil longitudinal des thalwegs : celui des rivières blanches des plaines alluviales est plus régulier; celui des rivières noires est barré de chutes et de rapides. Les affluents de droite et de gauche de l'Amazone inférieur en aval de Manaos sont tous barrés par des rapides, à peu de distance du fleuve, au point où l'érosion a mis à nu, sous la couverture des dépôts tertiaires, le soubassement de roches paléozoïques ou cristallines. Au-dessous des rapides s'ouvrent des biefs à courant très faible, la pente moyenne n'étant pas toujours plus marquée que sur les rivières à cours libre. Le rio Negro n'est qu'à 65 mètres au confluent du Vaupes, en amont des rapides de São Gabriel; Boa Vista, sur le rio Branco, au-dessus des chutes de Caracarahy, est probablement à l'altitude de 150 mètres. Le Madeira est à 90 mètres en aval des chutes de São Antonio; le Mamoré, sa branche principale, à 150 mètres en amont des derniers rapides.

Les rios negros ne diffèrent pas moins des rios brancos par la fixité de leur lit. Ils se développent en courbes irrégulières, où alternent les étranglements et les expansions semi-lacustres semées d'archipels rocheux; le lit est de sable ou de roche. Les rios brancos offrent au contraire une succession ininterrompue de méandres uniformes, qui progressent insensiblement vers l'aval, à mesure que les eaux abandonnent des alluvions sur les rives convexes et rongent au contraire les rives concaves. Sur le Purus ou le Jurua, les méandres sont si réguliers qu'on mesure la distance entre deux points d'après le nombre des méandres intermédiaires. La régularité des méandres et de leur migration vers l'aval paraît d'autant plus marquée que la pente du thalweg est plus forte et que les eaux exercent un travail d'érosion plus actif. Lorsque la pente diminue, le lit mineur divague au hasard sur un lit majeur que les crues recouvrent, limité de part et d'autre par des berges de terres hautes, que le fleuve vient toucher de loin en loin. Les terres hautes ne marquent d'ailleurs pas une borne infranchissable aux divagations du courant. Le réseau fluvial est en voie de remaniement constant; les confluent se déplacent, il arrive alors qu'une rivière emprunte sur un certain parcours la vallée d'un affluent secondaire, qu'elle doit élargir ensuite à sa taille : telle est l'origine de l'étranglement de la vallée du Madeira en aval du confluent actuel de l'Aripuana. Ces déplacements du tracé des thalwegs expliquent aussi comment l'on trouve des terres hautes dans certaines îles, par exemple, dans l'île de Tupinambara, au Sud du confluent du Madeira et de l'Amazone.

Le nom d'Amazone ne s'applique qu'au fleuve inférieur à partir du confluent du rio Negro; celui de Solimões, au fleuve moyen depuis le rio Negro jusqu'à la frontière péruvienne. L'altitude à Tabatinga, sur la frontière péruvienne, ne paraît pas supérieure à 60 mètres. Elle est évaluée à 42 mètres au confluent du Jurua, à 25 mètres à Manaos.

De Tabatinga au rio Negro, les terres basses s'étendent sur les deux rives du Solimões; les affluents s'achèvent par de vastes deltas, et des faux-bras (*furos*), où pénètre le courant du fleuve, les joignent à lui bien au-dessus du confluent. Les eaux du Yapura se mêlent ainsi à celles de l'Amazone sur une distance de 600 kilomètres et une largeur de 100 kilomètres. Même dans cette partie de l'Amazonie cependant, les observations de Marbut et Manifold démontrent qu'on a eu tendance à exagérer la superficie des terres basses et l'étendue de la zone d'inondation. Sur la rive Nord les restes du niveau de Marajo ne paraissent former en aval du Yapura que les îlots discontinus où sont établis les villages; sur la rive Sud, au contraire, toute la région de Teffé et du Coary est formée de terres hautes, et elle est drainée par un réseau hydrographique bien dessiné.

Au-dessous du rio Negro, la côte ferme vient toucher la rive gauche de l'Amazone. Enfin, à la hauteur de Parintins et de Faro, le bas Amazone prend les caractères qu'il conserve sur 500 kilomètres jusqu'au Xingu et à l'entrée de l'estuaire (fig. 17). Les collines tertiaires des deux rives, distantes de 45 kilomètres à Faro, de 32 à Obidos, de 24 à Santarem, enferment le lit majeur au sein duquel le lit mineur circule en vastes méandres, longeant tour à tour l'une ou l'autre des berges de la terre ferme. Le lit mineur, souvent divisé par des îles alluviales, a une largeur moyenne de 4 à 5 kilomètres et se réduit à 1 800 mètres devant Obidos. La plaine alluviale est désignée sous le nom de *varzea*. Il est remarquable que la proportion des éléments sableux dans le sol de la *varzea* du bas Amazone est beaucoup plus élevée que dans les alluvions du Solimões. On rencontre des sables



1, Terre ferme; 2, Plaine alluviale; 3, Limites des campos; 4, Chutes sur les rivières. — Échelle, 1 : 2 000 000.

La largeur de la plaine alluviale est de 30 à 50 kilomètres. Le fleuve en touche tour à tour l'une ou l'autre rive. Le contour sinueux de la terre ferme et les parties inférieures des vallées affluentes ont été submergées. Dans les anfractuosités de la terre ferme subsistent des lacs, allongés perpendiculairement au fleuve, et bien différents des lacs de varzea, à contours réguliers, qui suivent de part et d'autre le lit principal.

grossiers jusque dans l'estuaire. Le calibre des troubles du fleuve ne se réduit donc pas progressivement vers l'aval. Cette anomalie est une conséquence du soulèvement tectonique de l'Amazonie orientale, qui a ranimé l'érosion à la surface des plateaux tertiaires de sables et de grès, de part et d'autre du fleuve. En certains points le vent s'empare des sables pendant la saison sèche et construit de véritables dunes (au Sud de Faro). Même si l'on néglige l'action du vent, la varzea n'est pas parfaitement horizontale : légèrement surélevée le long des rives, elle emprisonne le fleuve, comme entre deux digues continues; en arrière s'étend de part et d'autre une région basse coupée de bras d'eau (*igarapés*), occupée en partie par de grandes lagunes peu profondes, que font communiquer entre elles des canaux parallèles au fleuve. Ces chenaux latéraux, les *parana-mirys*, confluent avec le fleuve aux sommets des méandres, aux points où le courant principal vient se heurter à la terre ferme. Les affluents les moins puissants n'ont pas réussi à conserver une communication directe avec le fleuve et débouchent dans les *parana-mirys*.

Outre les lagunes latérales du lit majeur, il existe en arrière d'elles, à la lisière de la varzea, des lacs aux formes plus irrégulières, allongés ou ramifiés, et entourés de toutes parts, sauf à l'aval, par les collines de la terre ferme. Ils occupent la partie inférieure des vallées affluentes. De Faro à Obidos et à Alemquer, des lacs de ce genre existent sur le Yamunda, le Trombetas, et au débouché de toutes les vallées secondaires. L'expansion lacustre du Tapajoz n'est que le plus vaste de ces estuaires intérieurs. Entre ces lacs de vallée, la terre ferme s'avance en promontoires dans la varzea. La bordure de la terre ferme, avec son dessin sinueux et ses profondes articulations, fait penser à une côte à rias : elle a les mêmes origines; les lacs intérieurs du bas Amazone, encadrés par la terre ferme, sont des vallées submergées. Au soulèvement général, qui avait obligé le fleuve et ses affluents à entailler leurs vallées dans le plateau tertiaire, a succédé un mouvement inverse, beaucoup moins ample, mais qui a suffi à placer les anciens thalwegs, dans la zone voisine du fleuve, au-dessous du niveau de base. Ce mouvement a déterminé un alluvionnement rapide, qui a enfoui les parties inférieures des vallées, et laissé subsister des lacs partout où les rivières étaient pauvres en alluvions.

En aval du Xingu, l'Amazone pénètre dans l'estuaire et dans le domaine des marées (fig. 18); les îles cessent de présenter l'aspect dissymétrique et les berges rongées à l'amont, qui caractérisent la zone fluviale à courant constant : l'estuaire s'ouvre, au delà des îles de Caviana et de Mexiana, sur une largeur de 200 kilomètres, entre l'Araguary et la pointe Nord-Est de l'île de Marajo. Les eaux douces s'étalent à la superficie jusqu'en plein Océan. La vitesse variable du courant favorise le dépôt de boues grises (*tijuco*) très cohérentes, de plus en plus pauvres en éléments organiques, qui s'accumulent sur la rive Sud de l'estuaire, tandis que l'érosion de la marée montante les attaque et les ronge sur la rive gauche à Macapa.

L'Amazone paraît avoir communiqué librement autrefois avec le rio Para, qui forme au Sud-Est de l'île de Marajo un deuxième estuaire de dimensions à peine inférieures. Les *bahias*, chapelet de lagunes peu profondes, qui prolongent à l'Ouest l'estuaire du Para, au-dessus du Tocantins jusque près du confluent du Xingu, sont les restes tronçonnés d'un ancien bras de l'Amazone. Mais l'indépendance des deux systèmes fluviaux est aujourd'hui presque complète;

les bahias occidentales subissent exclusivement l'influence de la marée du Para, et les bras qui les unissaient à l'Amazone sont obstrués. Plus à l'Est, à travers les terres basses qui séparent Gurupa, sur l'Amazone, de Breves, à l'Ouest de Marajo, trois chenaux sinueux, profonds, mais étroits, les *furos*, relient seuls l'Amazone au Para. La marée montante y pénètre par le Nord et par le Sud, jusque dans la zone centrale, dite d'*encontro de aguas*. Le furo de Tajapuru est le seul où le courant reste constamment dirigé du Nord au Sud, de l'estuaire au Para; il est plus rapide pendant les mois de crue où le niveau de l'Amazone s'élève.

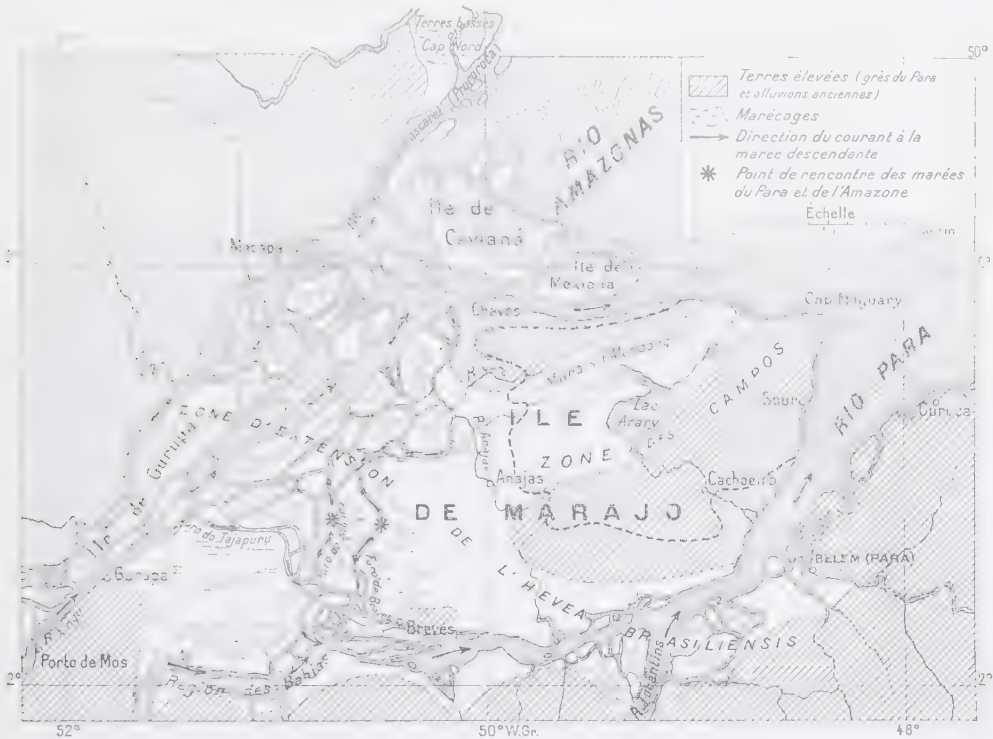


FIG. 18. — Les bouches de l'Amazone, d'après LECOINTE et HUBER.

Derrière l'archipel des terres hautes de Cavianga, Mexiana et de la moitié orientale de Marajo, s'étend une sorte de delta intérieur formé d'alluvions récentes (*varzea*), où les îles sont séparées par des bras sinueux (*furos*). Ces alluvions interceptent presque complètement la communication entre l'Amazone et le rio Para, estuaire du Tocantins, qui peut être considéré comme complètement indépendant. La région des bahias qui le prolonge vers l'amont est sous l'influence des seules marées du Para. — Echelle, 1 : 4 000 000.

Les *furos* ne ressemblent pas aux chenaux de l'Amazone; la faiblesse du courant, sa réversibilité, les berges basses qui témoignent de l'absence de crues, le défaut de toute érosion latérale leur donnent l'aspect de canaux artificiels; leurs rives sont formées d'argiles jaunes au sommet, bleues au-dessous, et abondamment imprégnées de matières végétales; leur fond est de sable. L'estuaire du Para, qui reçoit le rio Tocantins, moins abondant et moins trouble que l'Amazone, diffère de l'estuaire de l'Amazone par la régularité relative de son niveau, la salure de ses eaux et la faiblesse de la sédimentation.

De même que le rio Para ne fait pas partie des bouches de l'Amazone, l'île de Marajo qui les sépare n'est pas une île deltaïque : les alluvions récentes, argileuses et sableuses, du Nord de l'île, imparfaitement asséchées et traversées par la zone marécageuse des *mondongos*, s'appuient au Sud sur une bande étroite de

grès de Para, qui dépasse de plusieurs mètres le niveau des plus hautes mers et touche à Breves la rive du furo. La côte Nord a des plages de sable et des dunes. Des dunes forment la plupart des monticules épars dans la plaine alluviale (*tesos*), qui émergent seuls aux hautes eaux.

De part et d'autre de l'estuaire, les alluvions du fleuve se retrouvent encore sur la région côtière. A l'Est, la frange alluviale est étroite; sa largeur en avant de la terre ferme ne dépasse pas quelques kilomètres; elle est formée de marécages protégés par une ligne de dunes que l'érosion marine a morcelée. C'est vers le Nord-Ouest que le courant emporte les boues de l'Amazone. De l'Araguary à l'Oyapock, une large plaine côtière, mal consolidée, semée de lacs, coupée de chenaux, sépare de la mer le plateau cristallin : l'île de Macara n'en est qu'un fragment détaché. Il s'en faut que cette plaine s'accroisse d'une façon continue; elle est exposée, au Sud de l'Amapa, aux attaques de la *prororoca*, le redoutable mascaret de l'Amazone.

III. — LA CRUE DE L'AMAZONE. LES PLUIES

Le régime de l'Amazone et le mécanisme de ses crues sont encore assez mal connus. La double crue du Marañon péruvien (décembre à février, puis avril à juillet) s'explique par l'influence alternée des affluents supérieurs de la rive droite, provenant du Pérou méridional, où les pluies sont concentrées sur l'été austral, et des affluents de la rive gauche, nés dans les Andes équatoriennes, où les pluies commencent en avril. La double crue se fait sentir encore à Teffé (Egas) sur le Solimões brésilien; d'après la description classique de Bates, le fleuve s'élève devant Teffé d'octobre à janvier et de mars à juillet. La première crue paraît bien être la crue générale, qui se répand de là sur le bas Amazone¹.

Vers l'aval, le régime du fleuve se simplifie; les deux crues tendent à se fondre; la crue progresse assez lentement vers l'aval, retardée par les lacs latéraux dans lesquels elle s'épanche. La vitesse du courant aux hautes eaux est de 3 milles à l'heure. Cependant, la crue met deux mois pour franchir les 1 000 kilomètres qui séparent Tabatinga d'Obidos; elle atteint, à la fin de décembre, le confluent du rio Negro, en janvier seulement, Obidos. Les affluents inférieurs de la rive droite, dont les sources appartiennent à la zone tropicale australe, sont très longs, et leur crue, retardée par la distance, précède de peu la crue du fleuve. Sur le bas Madeira, elle commence deux mois plus tôt et s'achève deux mois plus tôt. Sur le Tapajoz les hautes eaux sont en décembre, en amont des dernières chutes, et en février, en aval, où le fleuve subit le contre-coup de la crue de l'Amazone.

Si les affluents de la rive droite devancent légèrement la crue du fleuve, ceux de la rive gauche retardent au contraire. Au-dessous de Manaos, la montée des eaux de l'Amazone barre le rio Negro, dont la crue se produit de mars à juillet. Les rivières courtes du plateau des Guyanes, où les pluies tombent de janvier à juillet, apportent aussi leur contingent au fleuve et contribuent, avec le rio Negro, à ralentir, à la fin de la crue, la baisse des eaux. Devant Obidos, les

1. La deuxième (mars à juillet) est pourtant, selon Bates, la plus forte, anomalie assez surprenante, qui s'explique peut-être par l'influence locale du Yapura, dont le confluent se trouve précisément à la hauteur de Teffé.

eaux montent de janvier au début de juin, puis baissent jusqu'à la fin de décembre, avec une légère recrue en novembre. La hauteur des crues est d'autant plus faible et plus régulière qu'on approche de l'embouchure. A Egas, elle atteint 15 mètres; à Obidos, 6 à 8 mètres. Les crues normales ne couvrent que les parties basses de la plaine fluviale; les berges hautes (*restingas*) émergent de l'inondation, mais les crues exceptionnelles de 1859, 1898, 1904, 1909, 1918 ont noyé la varzea tout entière. Les lagunes latérales et les terres basses servent normalement de régulateur à la crue; si leur communication avec le fleuve est obstruée, le fleuve s'élève, faute de pouvoir s'étendre; s'il arrive alors qu'il rompe ses berges, ses eaux se précipitent avec force sur la varzea, ravinant les terres cultivées, tandis que la crue régulière et lente leur est peu nuisible.

La marée se fait sentir aux basses eaux jusqu'à Obidos; aux hautes eaux, elle ne dépasse pas le fond de l'estuaire. Dans les furos, à l'Ouest de Marajo, l'effet de la marée se combine avec celui de la crue : l'amplitude moyenne des marées est de 1 m. 50, et à peu près égale à l'amplitude des crues, de sorte que la pleine mer, aux basses eaux, atteint à peu près le niveau de la basse mer aux hautes eaux. Au Para, la marée est de 3 mètres, et la crue se sent à peine.

Le débit de l'Amazone a été évalué par Le Cointe devant Obidos à 63 000 mètres cubes par seconde aux maigres, et 146 000 mètres cubes pendant la crue, différence relativement faible, très inférieure à celle qu'on observe sur le Parana, et qui tient à la fois à l'immensité du bassin amazonien et à sa situation tropicale.

Si l'on examine la répartition des pluies par saisons, on reconnaîtra d'abord dans l'Amazonie brésilienne trois provinces à régimes pluviométriques distincts. La première comprend la partie méridionale de l'État d'Amazonas (Madeira, — Purus, — Jurua). Les pluies y tombent surtout pendant l'été austral (octobre-avril). La deuxième a au contraire des pluies concentrées pendant les mois de l'été boréal : ce régime est particulièrement caractéristique sur le haut rio Branco (3° à 4° lat. N.), où l'hivernage (saison des pluies) dure d'avril à septembre. Enfin, sur tout le bas Amazone, de Manaos au Para, la saison des pluies règne de décembre à juin. Les deux premiers types sont des régimes tropicaux normaux tels qu'on peut s'attendre à les observer à quelques degrés de distance de part et d'autre de l'équateur. Le régime du bas Amazone doit être considéré comme de climat austral : les pluies tombent pendant la saison des calmes; elles s'interrompent lorsque l'alizé du Sud-Est s'établit à la fin de l'été boréal. L'examen attentif des conditions dans lesquelles s'ouvre et se ferme l'hivernage aux bouches de l'Amazone, et la comparaison avec les régions voisines côtières où l'on peut suivre clairement le déplacement saisonnier de la zone des alizés du Sud-Est ne laissent à cet égard aucun doute : l'alizé du Sud-Est souffle sur les bouches de l'Amazone, non pendant l'été boréal, mais pendant l'automne. Ce retard sur la saison solaire s'explique, parce que l'alizé est essentiellement un vent marin et que les variations des températures marines auxquelles il obéit sont elles-mêmes lentes et tardives. Le vent d'Est pénètre dans l'intérieur des terres, jusqu'au confluent du rio Negro, suivant la voie largement ouverte de l'estuaire et de la plaine fluviale. Les observations étant limitées aux rives mêmes du fleuve, nous ne savons pas s'il se fait sentir de la même façon à distance de la vallée.

Mais le facteur essentiel de différenciation géographique en Amazonie est,

avant tout, la rigueur plus ou moins grande de la saison sèche. Au Para, les mois relativement secs reçoivent encore de 50 à 100 millimètres de pluie. Sur le haut Madeira, la saison sèche est nette, mais courte (juin-août). Sur le Solimões, en amont du confluent du rio Negro, il pleut toute l'année, les rares observations dont on dispose permettant à peine de distinguer la date des minima et des maxima. Au contraire sur le haut rio Branco, la sécheresse est extrême de septembre à mars : elle détermine de fréquents incendies dans la savane et jusque dans la forêt. Il en est de même à Obidos, sur la rive Nord du bas Amazone, du moins certaines années. Bauer, qui a observé la réduction progressive de la saison sèche à la descente du rio Negro supérieur, à la hauteur de São Felipe et de São Gabriel, signale avec raison l'importance, au point de vue de la distribution des associations végétales, de la ligne qui sépare de la zone à pluies constantes la zone à saison sèche accentuée : elle passe par le cours inférieur du Vaupes, coupe le rio Negro en amont de São Felipe, rejoint le rio Branco sous 2° latitude Nord, puis l'Amazone vers Manaos, et suit ensuite le fleuve jusque dans l'île de Marajo. C'est au Sud de cette ligne seulement qu'on est véritablement dans le domaine de la forêt tropicale continue.

IV. — LA FORÊT AMAZONIENNE

C'est en effet au Nord du fleuve surtout que les clairières sont étendues. Les campos forment une large zone compacte sur le haut rio Branco, le Tacutu et le Rupununi, s'étendant à l'Ouest jusqu'à l'île de Maraca sur l'Uaricoera, et au Sud jusqu'au Mocajahy. Sur la rive Est du rio Branco, des taches de campos s'avancent un degré et demi plus au Sud, jusqu'à l'Anaua. Les campos paraissent également s'étendre sans interruption (*campos geraes*) au Sud du plateau des Guyanes, du Trombetas au Paru. Au Sud de l'équateur, les campos se morcellent, mais en pleine région forestière, jusque près de l'Amazone, on les retrouve sur les sols secs et pauvres, sableux ou pierreux, de part et d'autre du Yamunda, sur l'Ariramba en arrière d'Obidos, au Nord de Monte Alegre et de Prainha, entre Macapa et l'Araguary. Ces campos de terre ferme sont presque toujours semés d'arbustes et de palmiers muricy (*Byrsonima crassifolia*), caju (*Anacardium occidentale*), palmiers assahy (*Euterpe oleracea*) et inaja (*Maximiliana regia*), palmiers mirity (*Mauritia flexuosa*). Les prairies occupent aussi les terres basses de la plaine côtière au Nord de l'Araguary, les îles de l'estuaire et la moitié Nord-Est de Marajo, et une partie de la varzea du bas Amazone. Ici encore, dès que le sol s'élève et dépasse le niveau des inondations périodiques, dans les tesos et les campos altos de Marajo, apparaissent entre les graminées les espèces arbustives, la mangabeira (*Hancornia speciosa*), le palmier tucuma (*Astrocaryum tucuma*).

La formation littorale des palétuviers protège les côtes basses de l'estuaire contre les vagues et les courants, et facilite, entre les racines, le dépôt des argiles fines. Cependant la terre ne gagne pas uniformément sur la mer sur toute l'étendue de la zone des palétuviers. Entre l'Amapa et l'Araguary, le rideau de palétuviers témoigne, par ses brèches, de la puissance d'érosion de la barre (*pro-roroca*). Le palétuvier rouge (*Rizophora mangle*) est surtout fréquent au Sud de l'Amazone, sur la côte du Salgado, du Para au Gurupy, tandis qu'une autre variété (*Racemosa*) règne au Nord de l'estuaire et jusqu'en Guyane; le ciriuba

(*Avicennia nitida*), moins riche en tannin, pénètre plus loin dans l'intérieur des terres, en amont de la limite des eaux salées.

En remontant les furos du rio Para vers l'Amazonie, dans l'archipel alluvial qu'ils entourent de leurs bras, et dans la partie occidentale de Marajo, on trouve au delà de la zone des palétuviers une variété particulière de forêt tropicale. Les terres basses subissent une submersion quotidienne à l'heure de la marée; les conditions de la végétation sont donc distinctes de celles auxquelles elle est soumise dans la varzea fluviale à inondation annuelle (pl. XX). Sur la rive des furos, les arbustes et les arbres recouverts de plantes grimpantes (*Veronica*,



FIG. 19. — La forêt sur le Purus, d'après J. HUBER.

La distribution de la végétation est réglée par les déplacements des méandres dans la plaine alluviale; l'imbauba, type de forêt jeune, composée d'une seule essence, garnit les terres de formation récente, sur la partie convexe des courbes en aval de leur sommet.

Dalbergia monetaria) forment une façade continue et monotone. Cette uniformité tient à la stabilité des berges. La forêt a une altitude moyenne de 20 mètres; elle est dépassée par les grandes coupes isolées de la sumauna (*Ceiba sumauna*); le sous-bois manque; le sol est presque entièrement nu; mais, si le niveau s'élève un peu, et si la submersion est moins fréquente, la végétation arbustive se développe et devient exubérante; les petits palmiers se multiplient, avec des monocotylédonées à grandes feuilles et les buissons épineux du feto (*Alsophila ferox*). Cette forêt de l'estuaire (les *tide lowlands* de Smith) garde toute sa richesse jusque vers Gurupa.

De Gurupa à Parintins, la végétation de la varzea s'appauvrit; la forêt se réduit à des bouquets d'arbres épars, souvent chétifs, et à des rideaux étroits suivant les berges du fleuve ou des parana-mirys, précédés, sur les atterrissements de date récente, d'une lisière d'oreianas (*Salix martiana*) et d'imbaubas (*Cecropia paraensis*). Le munguba (*Bombax munguba*) à l'écorce lisse et verte, le tachy (*Triplaris surinamensis*), aux feuilles sombres, aux grandes fleurs jaunes, y

dominant. La famille des palmiers est décimée. Derrière la ligne des forêts, peu visibles du fleuve, s'étendent des prairies inondées pendant les pluies, ou des lagunes permanentes, où les graminées (*Capim de marreca*, *Paspalum conjugatum*) voisinent avec les plantes aquatiques (*Victoria regia*, etc.). Les prairies de varzea ne disparaissent qu'au-dessus du Yamunda. L'extension des campos et la pauvreté de la forêt sur la varzea du bas Amazone tient à la fois à la rigueur de la saison sèche à Obidos ou à Monte Alegre, et à l'infertilité du sol sableux de la plaine alluviale, dans cette partie du cours du fleuve.

En amont de Parintins, la forêt s'étend de nouveau sur toute la plaine alluviale et s'enrichit de nouveau. C'est le *matta de varzea* qu'on trouve avec des caractères remarquablement uniformes sur le fleuve lui-même, sur le Madeira, le Purus, le Jurua, l'Ucayali et les affluents de la rive gauche au-dessus du rio Negro. La *matta de varzea* typique manque au contraire sur les berges du rio Negro, comme elle manque sur les affluents de l'Amazone inférieur qui traversent les plateaux, soit que la forêt de terre ferme s'avance jusqu'à leurs rives, soit que sur leurs alluvions pauvres et sèches se développe une association particulière d'arbres de croissance lente, de taille réduite, de feuillage sombre.

Sur les rivières divagantes de la plaine alluviale, le cheminement progressif des méandres vers l'aval renouvelle incessamment et transforme la forêt (fig. 19). Sur les atterrissements récents se développent d'abord les roseaux : canna de frecha (*Gynerium sagittatum*), et l'oreiana, puis l'imbauba, aux larges feuilles blanches, aux racines semi-aériennes, en peuplements uniformes, où tous les individus sont du même âge. L'imbauba résiste au dépôt, sur ses racines, d'une épaisseur de 50 centimètres de limon. Il atteint en cinq ans la hauteur de 10 à 15 mètres. Bientôt, sous l'abri des imbaubas, d'autres plantes grandissent : le louro de vargem (*Nectandra amazonum*), la mutamba (*Guazuma ulmifolia*), le tachy preto (*Triplaris surinamensis*), le pao mulatto (*Calycophyllum spruceanum*), qui finissent par étouffer l'imbauba. On a alors un type mixte, de transition, entre la végétation des plages en formation et la forêt proprement dite, caractérisé par le palmier javary, et où l'arbre le plus important au point de vue économique est, comme dans la région des furos, la seringueira (*Hevea brasiliensis*) qui fournit le caoutchouc. Quand les méandres sont très larges et que le cycle de développement de la forêt, avant que l'érosion la détruise, est assez long, il s'établit une association plus riche encore, où abondent les épiphytes, les lianes, les palmiers ; le javary disparaît, mais l'urucury le remplace (*Attalea excelsa*). On trouve encore des heveas ; d'autres arbres feuillus : le cedro (*Cedrela speciosa*?), le copahiba (*Copaiba speciosa*), atteignent 40 mètres. Un sous-bois abondant de rubiacées, solanacées, etc., garnit la forêt entre 2 mètres et 10 mètres ; l'une des plantes de ce sous-bois est le cacao (*Theobroma cacao*).

La forêt de terre ferme, hors de l'atteinte des inondations et de l'érosion, a plus de variété encore, parce qu'elle est plus ancienne et parce que les conditions d'habitat y sont moins uniformes. Le caucho (*Castilloa elastica*), la castanha (*Bertholletia excelsa*), sont caractéristiques de la terre ferme. L'altitude moyenne de la forêt est de 20 à 30 mètres. Cependant quelques arbres atteignent 40 et 50 mètres. Les palmiers sont relativement rares, sauf le pachiuba (*Iriarte exhoriza*) ; l'épaisseur du feuillage nuit aux épiphytes, qui ne se développent que dans la couronne des arbres ; parmi elles, les clusias ont des racines aériennes qui descendent de la branche où vit la plante jusqu'à terre. Le sol est souvent nu, mais,



Phot. Le Cointe.

FORÊT INONDÉE (IGAPO) AUX ENVIRONS DE BELEM.



Phot. G. M. Dyott.

A. — Balsa (radeau) servant aux transports d'amont en aval
sur le cours supérieur du Marañon, au-dessus d'Iquitos.



Phot. Bastos.

B. — Fazenda d'élevage sur le bas Amazone pendant la crue.

dans les dépressions humides fréquemment noyées où l'humus s'accumule (*igapos*), les palmiers se multiplient; on voit apparaître un sous-bois dense de buissons à grandes feuilles, de plantes à racines superficielles rampantes. La circulation, relativement aisée dans la forêt en terrain élevé et sec, est très difficile dans la forêt d'igapo (pl. XXI).

V. — LES RÉGIONS NATURELLES

L'histoire de la colonisation, les formes actuelles du peuplement et de la mise en valeur des ressources naturelles contribuent à mettre en lumière la diversité physique de l'Amazonie brésilienne. La zone côtière, au Nord de l'estuaire, est encore un fragment de Guyane, avec sa plaine maritime marécageuse, bordée de hauts-fonds poissonneux, ses collines cristallines, ses rivières sur lesquelles la population se groupe au point extrême où pénètre la marée, au premier barrage rocheux. Sur le bas Amazone, de l'estuaire à Parintins, la colonisation est ancienne et relativement dense dans la plaine alluviale encadrée entre les plateaux; de petites villes ourlent la lisière du plateau et de la varzea. Les ressources sont variées : on pratique la pêche, l'agriculture, l'élevage; l'exploitation de la forêt n'a pas lieu dans la vallée, mais sur les plateaux en amont des premières chutes. La plaine du Solimões et les affluents de la rive droite, en amont du Madeira, forment une troisième région naturelle; la forêt y est continue. L'exploitation de la forêt et la pêche furent au XVIII^e siècle les seules formes d'activité. Il en est de même aujourd'hui, la colonisation forestière s'étant, à la fin du XIX^e siècle, déplacée vers l'amont et s'étant implantée dans le bassin supérieur des rivières. Là se trouve le centre principal de la production du caoutchouc d'hevea. Cette région dépasse aujourd'hui par le chiffre de ses exportations tout le reste de l'Amazonie. La récolte du latex est la seule industrie. Rien qui rappelle ici la variété du bas Amazone. L'uniformité physique se reflète dans la simplicité de la vie économique.

Au Nord de l'Amazonie, la région du rio Negro n'a pas pris part à cet essor; elle fut pourtant au XVIII^e siècle un centre précoce de production agricole. La main-d'œuvre indienne ne fut nulle part aussi abondante, et nulle part la chasse aux esclaves aussi fructueuse. Le rio Negro est resté le domaine de la *lingoa geral*, le guarani. Par ses affluents, le Vaupes et le rio Branco, le rio Negro pénètre jusqu'à la zone des prairies. Ce fait explique en partie la densité de la population indigène et la facilité avec laquelle elle fut poursuivie. Dès le XVIII^e siècle, la vie pastorale naquit sur le rio Branco. Mais les vieilles bourgades du rio Negro ont périclité. Manaos, sur le rio Negro inférieur, doit sa fortune à ses relations avec les bassins du Madeira, du Purus et du Jurua. Le bassin du rio Negro n'alimente guère ses entrepôts.

VI. — LA NAVIGATION FLUVIALE

Ces régions diverses sont unies entre elles par la voie fluviale. L'Amazonie s'est prêtée également à la navigation primitive et à la navigation à vapeur. Le rio Para et les furos de Breves permettent d'éviter l'estuaire où les courants sont violents et le mascaret dangereux aux fortes marées. Les faux bras latéraux

forment le long du bas Amazone des chemins couverts praticables, à l'abri du courant, qui se réduit d'ailleurs pendant la saison des eaux basses (août à décembre) à moins de deux milles par heure. Les vents d'Est réguliers de la saison sèche aidaient à le vaincre et réduisaient à quarante jours le voyage du Para à Manaus, qui prenait trois mois le reste de l'année, à force de rames. Dans la première moitié du XVIII^e siècle, La Condamine s'étonnait de l'activité de la navigation et de la régularité des relations commerciales qui unissaient au Para les missions portugaises du Solimões.

Sur le rio Negro, le Madeira, le Tapajoz, le Tocantins, les rapides eux-mêmes n'étaient pas un obstacle invincible; à la descente, les barques les franchissaient aux saisons favorables sans trop s'exposer. A la montée, elles étaient halées par

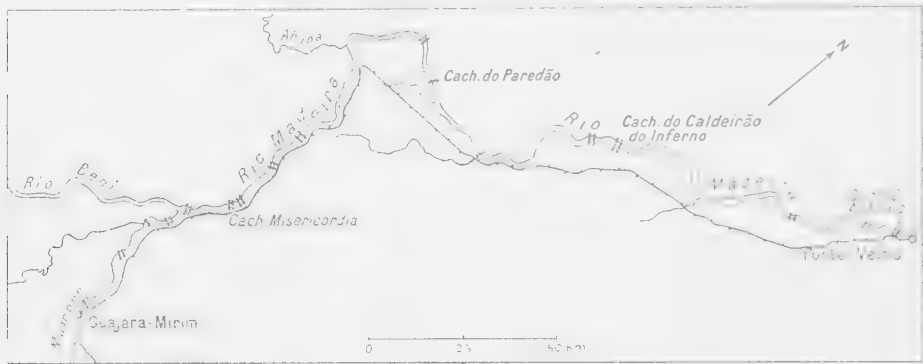


FIG. 20. — Les chutes du rio Madeira. — Échelle, 1 : 2 000 000.

terre sur des glissières. Barra do rio Negro (Manaos), Borba, Santarem, Para commerçaient directement avec l'intérieur au delà des rapides et approvisionnaient le Matto Grosso, Goyaz, les établissements espagnols du haut rio Negro et de l'Orénoque, ou servaient de marché à leurs produits.

Même aujourd'hui, tant s'en faut que la navigation à vapeur ait éliminé la navigation à voiles ou à rames. Les transatlantiques et les *gaiolas* (vapeurs fluviaux) sont entourés, dans le port de Para ou Belem¹, par un peuple d'embarcations de formes diverses et traditionnelles, *vigilingas*, aptes aux voyages semi-maritimes de l'estuaire, *batelões*, chalands robustes qui, sur le Tocantins, le rio Negro et le Madeira, affrontent les rapides, *cobertas*, *montarias*, *egariteas*, aux toitures de feuilles qui craignent le vent, et s'abritent dans les *igarapés* (canaux étroits de la plaine alluviale), pirogues indiennes (pl. XXII, A).

La navigation à vapeur se développa après 1866, lorsque le fleuve eut été ouvert au commerce international. La route de navigation du Para à l'Amazone suit le furo de Tajapuru. Sur le bas Amazone, en amont de Gurupa, les profondeurs moyennes sont de 25 à 45 mètres; elles atteignent 135 mètres à l'étranglement d'Obidos. Les lignes régulières transatlantiques et les caboteurs brésiliens desservent Manaus et Iquitos au Pérou. Des cargos de 6 000 tonnes ont pu remonter le Madeira jusqu'à São Antonio sans rompre charge. Les affluents sont desservis par les vapeurs fluviaux. Sur le Madeira, le Tapajoz, le Xingu, le

1. Belem est le nom officiel, mais on dit couramment Para, qui est le nom de la province dont Belem est la capitale.

Tocantins, les premières chutes forment une limite infranchissable aux vapeurs, hiver comme été, et marquent le site de petites villes relativement stables, qui vivent du transbordement et de l'entreposage des marchandises (Itaituba, Souzel, Alcobaça; fig. 20). Sur le Purus, le Jurua et même le rio Negro, le parcours des

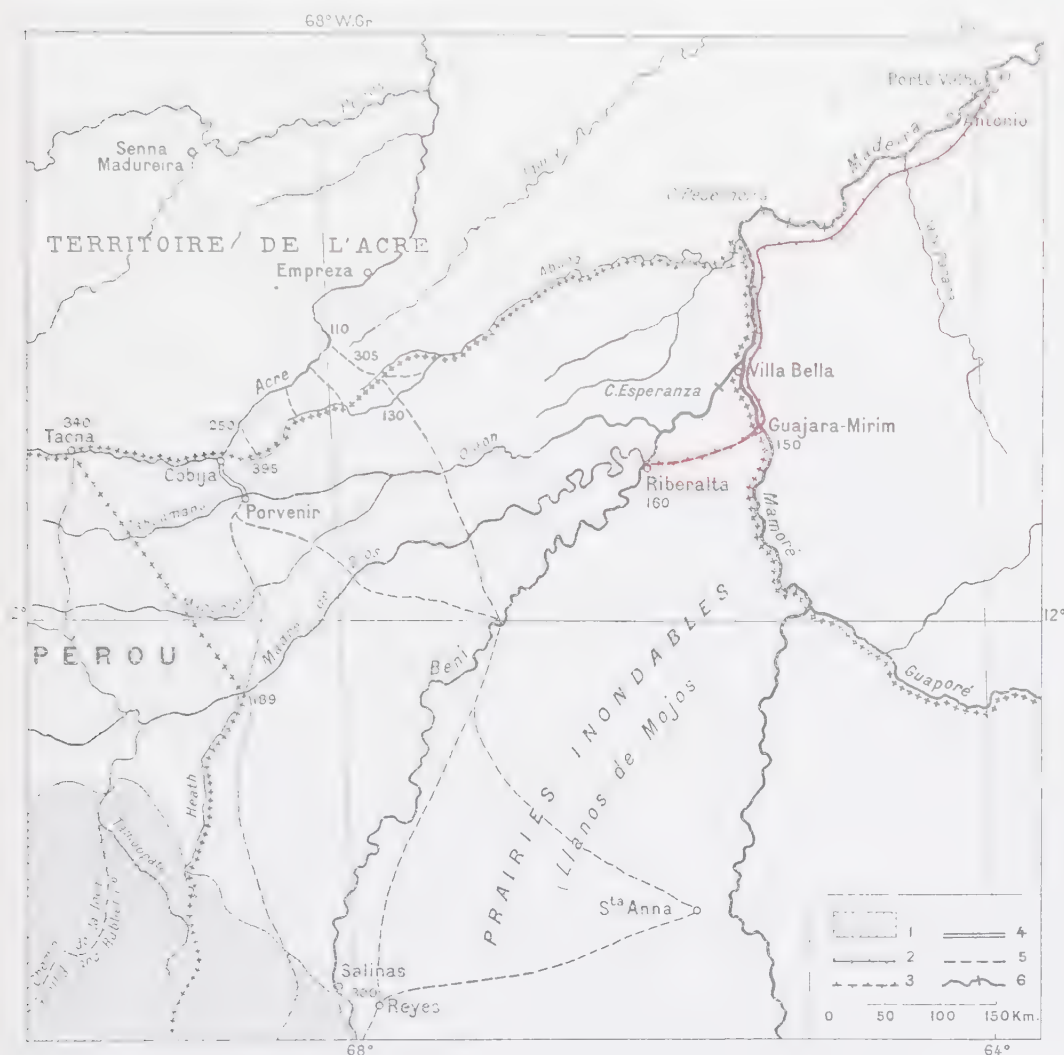


FIG. 21. — Bassin du Madeira en amont des chutes.

1, Zone andine; 2, Voie ferrée; 3, Voie ferrée projetée; 4, Routes; 5, Pistes muletières et pistes de bétail; 6, Chutes et rapides. — Échelle, 1 : 6 750 000.

Les chutes sont distribuées non seulement sur le Madeira, mais sur l'Abuna et le Beni inférieur. Aussi le trafic de l'Abuna, celui du Madre de Dios et du Beni, au lieu d'être drainés par le chemin de fer de São Antonio, sont détournés en grande partie vers l'Acre. De là l'importance de la route établie du Tahuamanu à Cobija sur l'Acre. Outre les chemins qui des rivières voisines permettent de passer sur l'Acre, un réseau de pistes permet d'amener dans la zone du caoutchouc les bœufs des savanes de Reyes et de Santa Anna.

vapeurs se réduit à la saison sèche et s'allonge aux hautes eaux. La région par excellence de la navigation à vapeur est celle du bas Madeira et des rivières de plaine entre le Madeira et la frontière péruvienne (Purus, Jurua et Yavary).

Le développement de la navigation à vapeur rend plus désirable un aménagement des anciens portages, surtout lorsque de nouveaux biefs navigables s'ouvrent vers l'amont, comme pour le Madeira et le Tocantins (pl. XXIII, A et B). Le

Tapajoz et le Xingu sont au contraire des voies de pénétration médiocres, peu praticables sur de longues distances. La crise du caoutchouc a retardé l'achèvement de cet outillage économique de l'Amazonie. Le chemin de fer destiné à tourner les rapides du bas Tocantins a été abandonné au moment où il allait être achevé. La construction de la ligne du Madeira, de São Antonio à Guajara-Mirim, entreprise dès 1878, interrompue ensuite pendant trente ans, a été achevée en 1913 (fig. 21). Mais le trafic en provenance du Mamoré et du Beni lui échappe en grande partie, et est détourné soit vers l'amont, soit vers l'Acre et le Purus.

VII. — LA POPULATION

Aux débuts de la pénétration portugaise, les rives méridionales du bas Amazone, les plus fortement peuplées, étaient habitées par des Guaranis ou Tupis, qui furent soumis au ^{xvii}^e siècle; plus tard, même dans les régions guaranies, l'importation d'esclaves d'autres races, provenant surtout du rio Negro, enleva toute homogénéité à la population indigène. Les descriptions du ^{xviii}^e siècle prouvent qu'une population blanche de sang pur vivait, groupée dans les villages, au milieu des travailleurs indiens; mais pendant la première moitié du ^{xix}^e siècle, qui fut pour l'Amazonie une période de vie ralentie et de pauvreté, cette population blanche ne fut pas renouvelée par l'immigration, et se métissa rapidement. « La population de Solimões, écrivait Agassiz, n'est pas moins pauvre en qualité que réduite en quantité; elle présente le singulier phénomène d'une race supérieure recevant l'empreinte d'une race inférieure, d'une classe civilisée adoptant les habitudes... des sauvages. » De cette période data la formation de la classe métisse des *tapuyos*, *mamelucos*, *caboclos*, etc., qui forme le fond de la population actuelle sur le bas Amazone et le rio Negro.

La navigation à vapeur et l'exploitation du caoutchouc déterminent, vers 1875, un renouveau économique, et l'immigration reprend. Il vint quelques Européens (Portugais, Italiens), mais surtout des Brésiliens du Ceara. L'afflux des Cearenses seul a permis la mise en valeur de la forêt amazonienne. Le courant d'immigration cearense débute en 1788, s'enfle dans les années de sécheresse qui désolent le Ceara, mais ne s'interrompt jamais; on manque de statistiques pour mesurer son importance. Walle évalue le nombre des immigrants à 20 000 par an, au moment de la grande fièvre du caoutchouc. Ce chiffre ne représente pas un accroissement net de la population, la mortalité étant très forte. Le recensement de 1920 donne à l'Amazonie près d'un million et demi d'habitants (983 000 pour l'État du Para, 363 000 pour celui d'Amazonas, 92 000 pour le territoire de l'Acre). On n'exagère sans doute pas en calculant que les Cearenses forment le tiers de la population totale, et la proportion est beaucoup plus élevée dans les zones de grande production de caoutchouc, comme le haut Purus.

La conquête de la forêt par les Cearenses a réduit le domaine des indigènes. Dans certaines parties de l'Amazone, sur le rio Negro, le Vaupes et l'Içaña, sur le bas Yapura, des tribus indiennes ont été pliées au travail; la production a pu s'élever ainsi sans immigration. Dans les zones où l'immigration a été forte, une partie des groupements indigènes est en voie de fusion avec la population métissée civilisée. Il subsiste pourtant un grand nombre de tribus indépendantes ou même hostiles, appartenant aux races les plus diverses (Yauaperys du rio Negro, etc.).

VIII. — AGRICULTURE ET ÉLEVAGE

La vie économique de l'Amazonie se résume depuis cinquante ans dans l'exploitation du caoutchouc. C'est le caoutchouc qui a déterminé l'aménagement de la forêt. Loin de favoriser l'agriculture et l'élevage en leur assurant un marché rémunérateur, l'exploitation du caoutchouc a raréfié la main-d'œuvre et désorganisé les autres formes de production.

Les cultures d'exportation se limitent aujourd'hui au cacao; il est planté dans la varzea du bas Amazone, à l'ombre des imbaubas, en un liseré étroit sur les berges surélevées du fleuve (*restingas*) à Itacoatiara, Parintins, Obidos. L'exportation de cacao est restée stationnaire (3 000 t. environ par an), aussi longtemps que la production du caoutchouc s'est développée. Les anciennes plantations de café et d'anis du rio Negro ont disparu. Les cultures de tabac et de canne à sucre, pour l'élaboration d'eau-de-vie destinée à la consommation locale, et les cultures vivrières sont pratiquées par quelques colonies de Cearenses et d'Espagnols, sur la terre ferme, en arrière de Santarem, d'Obidos et de Monte Alegre. Elles se sont multipliées également près du Para sur le rio Cupim et le long de la voie ferrée de Bragança. Les limons qui y recouvrent les gneiss et les granites valent à cette région une fertilité qui fait défaut aux terres fermes de la rive Nord de l'Amazonie. Les plantations sont faites vers septembre, quand la saison sèche fléchit, et les plantes ont déjà acquis quelque résistance quand débudent les grandes pluies de janvier.

L'élevage des bœufs est pratiqué dans les prairies de varzea du bas Amazone, dans l'île de Marajo et dans la plaine côtière au Nord de l'estuaire. En 1925, le troupeau de Marajo comptait 615 000 têtes. Dans la varzea et à Marajo le bétail vit en été dans les pâturages inondables (pl. XXII, B). Quand les eaux s'élèvent, il gagne les campos élevés; si la crue est forte, il faut le paquer sur les *restingas* ou les *tesos*, buttes de sable qui échappent aux inondations, voire sur des *marumbas*, radeaux qu'on échoue sur les hauts-fonds. Les crues exceptionnelles déterminent dans le troupeau une mortalité énorme. Partout où la terre ferme a des prairies au voisinage de la varzea, on les envahit pendant les pluies; mais cette transhumance se pratique toujours sur de faibles distances. Les prairies de l'intérieur, séparées de la varzea par une zone boisée, comme celles de l'Arimamba au Nord d'Obidos, ne sont pas utilisées. En revanche l'élevage s'est maintenu dans les savanes de Bôa Vista du rio Branco (177 000 bœufs). Les bœufs sont amenés par chalands à Manaus. L'Acre reçoit de même, par des pistes ouvertes à travers la forêt, du bétail des savanes de Reyes en Bolivie. Les convois de bétail de Goyaz à Belem par les berges du Tocantins sont interrompus.

Outre l'agriculture et l'élevage, la pêche a toujours largement contribué à l'alimentation de la population amazonienne. Les tortues sont capturées surtout sur le haut Amazone et le rio Negro; le pirarucu, dont la chair est salée ou fumée, est pris à la saison sèche dans les lacs de la varzea et de la plaine côtière.

L'écorce de crayo (*Dicypellium caryophyllatum*), un succédané de la cannelle, a été la première richesse qu'ait livrée la forêt. Plus tard on y recueillit la salsepareille, la gomme de copahu, la fève de Tonka, la pâte de Guarana (*Paulinia sorbilis*) que le bas Tapajoz vend encore au Matto Grosso, le cacao sauvage. Au milieu du xix^e siècle, le cacao sauvage était encore récolté sur le Solimões.

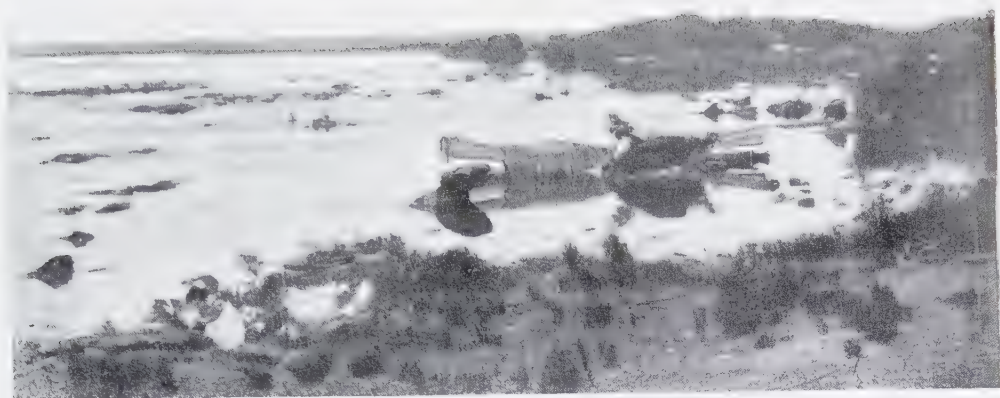
La récolte de la castanha — noix du Brésil — est aujourd'hui, après le caoutchouc, la principale industrie forestière; l'exportation de castanha s'est élevée, de 1921 à 1924, à 289 000 hectolitres en moyenne par an. Le castanheira (*Bertholletia excelsa*), l'un des plus grands arbres de la terre ferme, abonde sur le Tocantins, dans la zone des rapides, sur les affluents guyanais au Sud de la lisière des campos. Ses fruits mûrissent et sont ramassés en hiver. C'est en hiver que les chercheurs de castanha établissent sur les rivières leurs campements provisoires.

IX. — LE CAOUTCHOUC

Les catégories de caoutchouc connues sur le marché de Manaos et du Para se répartissent en deux groupes : la *borracha* ou *goma fina* (le *jébe* péruvien) et le *caucho*. La *borracha* est le produit de la coagulation du latex des heveas; le *caucho*, de valeur inférieure, provient de la *Castilloa elastica*. Récolté au Pérou, longtemps avant que la *castilloa* eût été découverte sur territoire brésilien, il a conservé sur les marchés brésiliens son nom espagnol. L'*Hevea brasiliensis* (*seringueira*), une euphorbiacée, grand arbre au tronc lisse, à feuilles caduques, est le principal producteur de fine Para. Il vit de préférence dans les terres basses, humides ou inondables. Il abonde dans la région des furos à l'Ouest de Marajo. Il manque sur tout le bas Amazone, mais reparaît sur le bas Jurua et le Yavary, sur le Purus et ses affluents supérieurs. Des espèces voisines mêlées aux heveas *brasiliensis* sont exploitées conjointement : *Hevea viridis* Huber (Puca seringá) sur le bas Huallaga; *Hevea benthamiana* et *Hevea Duckei* sur le Yapura. Sur le rio Negro, l'*Hevea brasiliensis* n'existe pas, et l'on exploite principalement l'*Hevea Mina* (Seringa barriguda). Des espèces un peu plus différentes de l'*Hevea brasiliensis* et que les chercheurs de caoutchouc désignent sous les noms de *seringa rana*, *tapuru*, etc. (*Hevea guyanensis*, *Sapium aucuparium*, etc.), sont également travaillées au Nord de l'estuaire de l'Amazone, sur le Madeira, dans les îles du Solimões, etc. L'*Hevea andenensis* (Orcashirinha du Pérou), espèce de terre ferme, fréquente au pied de la Cordillère, n'est pas connue sur territoire brésilien.

Au contraire de l'*Hevea brasiliensis*, la *Castilloa elastica* (une artocarpacée) est une plante de terre ferme : dans l'Amazonie brésilienne, elle est connue dans le bassin supérieur du Yavary, du Jurua et du Purus, et sur les plateaux au Nord et au Sud du bas Amazone, où elle a fréquemment le même habitat que la castanha. Le Para reçoit enfin un peu de caoutchouc de mangabeira (*Hancornia speciosa*), descendu par l'Araguaya-Tocantins, et provenant des campos buissonnants du plateau.

Le caoutchouc des différentes espèces d'heveas est obtenu en saignant l'arbre, dont les blessures sont rafraîchies quotidiennement. La gemme se pratique à la saison sèche (de juin à décembre dans les furos, de mai à octobre dans l'Acre), pendant laquelle les terres basses sont exondées et les plantes en pleine végétation. Bien ménagées, les plantes ne souffrent pas de la saignée, et l'exploitation peut être poursuivie pendant de nombreuses années. La récolte de la *borracha* par les *seringueiros* est donc une industrie stable nourrissant une population fixée au sol. La *castilloa*, dont les peuplements sont d'ailleurs moins denses, n'est pas seulement saignée, mais abattue. A la différence des *seringueiros*, les *caucheros* sont des nomades, obligés de rechercher sans cesse des régions vierges.



A. — LE RIO TOCANTINS EN AMONT DES RAPIDES,
A LA LIMITE DES ÉTATS DE MARANHÃO ET DE GOYAZ.



B. — LE RIO TOCANTINS VERS BÔA VISTA (GOYAZ).



Phot. Fawcett.

A. — LA FORÊT SUR LE RIO ACRE, VUE DE COBIJAS (AMAZONIE).



Phot. Fawcett.

B. — LE RIO ACRE SUPÉRIEUR, A YORONGAS.

Leur vie est entièrement différente de celle des *seringueiros*. Ils ne campent dans la forêt que pendant la récolte, qui a lieu, comme pour les heveas, à la saison sèche, puis se rassemblent dans les villes. La recherche du caucho est toujours, au Brésil du moins, une petite industrie aux mains de travailleurs isolés ou groupés en petites associations, tandis que l'industrie de la borracha a créé une société puissamment organisée et hiérarchisée.

Les deux grands centres de production de gomme d'heveas de l'Amazonie brésilienne sont la région des furos, au fond de l'estuaire du Para, et les affluents supérieurs de la rive droite (surtout le Jurua, le Purus et l'Acre). Les autres zones n'apportent qu'un appoint secondaire. L'extraction est beaucoup plus ancienne dans la région des furos; elle s'y généralisa de 1870 à 1875, et la population y est en grande partie d'origine locale. La plaine entre le Yavary et le Madeira a été au contraire la zone d'expansion de l'immigration cearense. La colonisation forestière du haut Madeira et du Purus débuta vers 1880. Des Boliviens venus du Beni supérieur y prirent part, mais c'est Manaos qui fut son quartier général. Après 1896, les *seringueiros* pénétrèrent sur le Jurua et le Yavary.

La mise en valeur du Territoire de l'Acre, longtemps troublé par des révolutions, et disputé entre la Bolivie et le Brésil, ne date que du traité de Pétropolis (1903), qui le donna au Brésil. Il comprend les sources de l'Acre, du Purus et du Jurua (fig. 21). Il se divise en autant de quartiers qu'il a de rivières, ne communiquant entre eux que par la voie fluviale et coupés du reste du monde pendant les basses eaux, de mai à octobre, où la navigation à vapeur s'arrête en aval, et où les pirogues continuent seules à circuler. La population est distribuée dans les exploitations (*seringaes*). Chaque *seringal* a pour centre une *barraca* bâtie au bord du fleuve, en un point dépassant le niveau des crues. C'est là que le caoutchouc est rassemblé. L'*aviado*, propriétaire ou concessionnaire du *seringal*, y réside. Les ouvriers *seringueiros*, amenés du Ceara à ses frais, sont liés par leur dette, qu'ils augmentent encore en achetant à la *barraca*, au comptoir patronal, toutes les denrées qu'ils consomment. Ils paient en caoutchouc. Ils vivent dispersés dans la forêt, chacun sur son *estrada*, sentier qui réunit un groupe d'arbres dont un ouvrier a la charge. Plus on s'éloigne vers l'intérieur, et plus le voyage des ouvriers représente pour l'*aviado* un capital important; aussi ne trouve-t-on de familles que sur le cours inférieur des fleuves; en amont, la forêt n'a qu'une population masculine. A la saison des pluies, les *estradas* sont évacuées, et les *seringueiros* se concentrent à la *barraca*, où les comptes sont ajourés, et la récolte de l'année chargée dans les vapeurs fluviaux et expédiée à Manaos (pl. XXIV, A et B).

La récolte du caucho de *castilloa elastica*, dans l'Amazonie occidentale, a été surtout pratiquée par des Péruviens qui pénétrèrent sur territoire brésilien. La population brésilienne n'y fut pas mêlée. Née sur la rive gauche du Marañon (Tigre, Morona, Pastaza) vers 1882, l'industrie du caucho eut plus tard pour centre l'Ucayali et le Yavary. Vers 1896, le flot des *caucheros*, ayant épuisé le bassin du Yavary, passa sur le Jurua et le Purus. En 1904, lors de la convention qui établit sur une petite partie du bassin supérieur du Purus et du Jurua une administration mixte, brésilo-péruvienne, les castilloas y devenaient rares, et l'émigration des *caucheros* vers le Madre de Dios, leur dernière étape, avait déjà commencé. Dès 1892, la *castilloa elastica* fut également signalée dans l'Amazonie orientale, au Nord et au Sud du fleuve, sur le Curua, le Tapajoz, le Xingu, le rio

Negro. Les chercheurs de caucho furent ici recrutés en grande partie parmi la population agricole du bas Amazone, qui déserta les plantations. Dans l'État du Para, le caucho provenait principalement, il y a quelques années, du Tocantins et de son affluent, l'Itacayuna; les *caucheros* pénètrent aujourd'hui à distance des rivières entre le Tocantins et le Xingu.

Les commerçants de Belem (Para) et de Manaos commanditent l'exploitation du caoutchouc; ils ont été les artisans les plus actifs de son développement. Les *aviadores* (commanditaires), importateurs et armateurs, monopolisent les transports fluviaux. Les *aviados* (propriétaires ou fermiers des *seringaes*) qui reçoivent d'eux des avances s'approvisionnent chez eux en marchandises. Leurs seuls rivaux, l'unique concurrence que rencontre leur domination économique dans l'Amazonie est celle des marchands ambulants *regatoes* qui pénètrent malgré eux sur leurs embarcations jusqu'au fond des rivières et y exercent un commerce à demi clandestin.

L'exportation du caoutchouc et le ravitaillement des *seringaes* représentent un chiffre d'affaires important, qui explique la rapide croissance des villes pendant les premières années du xx^e siècle : 236 000 habitants à Belem en 1920, 75 000 à Manaos. La population comprend des éléments flottants nombreux et s'accroît pendant l'hivernage lorsque les pluies interrompent la récolte et font refluer vers la ville *caucheros* et *seringueiros*. Plus encore que pour Belem, le caoutchouc est pour Manaos la seule source de richesse. C'est la véritable capitale de l'or noir. Les statistiques du port de Manaos montrent que le caoutchouc qui y est transbordé vient pour parts à peu près égales du Purus, de l'Acre, du Jurua et du Madeira. Le fret du rio Negro est dix fois inférieur. Le trafic avec le territoire colombien par le Yapura et avec le territoire vénézuélien par le rio Negro est négligeable. En revanche, le caoutchouc provenant de Bolivie forme un tiers du fret sur l'Acre et sur le Madeira.

La production du caoutchouc amazonien s'est développée jusqu'en 1912 (où l'exportation dépassa 40 000 t.). A cette date commença à se manifester la baisse des prix, déterminée par l'extension des plantations d'heveas en Asie. En raison même de son organisation, des frais de production élevés, de l'obligation d'importer de loin sa main-d'œuvre, du manque de ressources vivrières locales, l'industrie forestière amazonienne est particulièrement sensible aux variations du cours du caoutchouc. L'exportation se réduisit d'abord lentement (35 000 t. en 1914, 33 000 en 1919), puis plus brusquement (1921, 17 000 t.; 1922, 19 000). Elle est remontée à 21 000 tonnes en 1924, 23 000 en 1926. La réduction porte à la fois sur la zone dépendant de Belem et la zone dépendant de Manaos. La crise a fortement éprouvé l'Amazonie tout entière. L'immigration cearense n'a pas été complètement interrompue; mais elle est devenue irrégulière et spasmodique : En 1916 encore, 8 000 à 10 000 Cearenses sont arrivés en Amazonie, presque tous à destination des *seringaes* d'amont. On signale en revanche le départ des *seringueiros* établis sur un grand nombre de rivières. La colonisation forestière évacue une partie du terrain conquis. Là où elle se maintient, elle doit restreindre ses importations, étendre les cultures vivrières locales. Les défrichements se multiplient autour des *barracas*. L'Amazonie appauvrie cherche à se suffire à elle-même. D'après les informations recueillies par la Commission d'enquête du *Department of State* des États-Unis (1923-1924), la décadence a été particulièrement marquée pour la région du bas Purus et du bas Jurua. Au

Nord de Manaos, sur le rio Branco, l'exploitation de la gomme de balata a partiellement remplacé celle du caoutchouc d'hevea. Enfin il faut considérer comme une conséquence de la crise du caoutchouc le développement d'autres branches de l'exportation. Le progrès est surtout marqué pour les exportations de bois (18 400 t. en moyenne de 1920 à 1924 pour Para et Manaos). Des scieries commencent à s'établir sur le bas Amazone et sur la ligne de Bragança, à l'Est de Belem. La récolte de la castanha a un peu partout fourni une occupation temporaire aux *seringueiros*, et déterminé d'amples déplacements saisonniers entre les *barracas* fixées sur les berges des rivières et les terres hautes de l'intérieur.

CHAPITRE VIII

LE PLATEAU CENTRAL GOYAZ ET LE MATTO GROSSO

Les plateaux du Brésil central, à l'Ouest du São Francisco et du Parana, ont une population plus réduite encore que celle de l'Amazonie: 740 000 habitants de langue portugaise pour plus de 2 millions de kilomètres carrés, dont plus d'un tiers est groupé dans la partie Sud-Est de l'État de Goyaz, à la lisière du plateau atlantique, un sixième environ dans le bassin supérieur du Paraguay. D'immenses espaces sont encore déserts ou livrés aux indigènes.

Dans toute l'étendue du plateau central, les pluies tombent pendant l'été austral, d'octobre à avril; la saison sèche est rigoureuse. A Cuyaba (Matto Grosso), de juin à août, les précipitations sont à peu près nulles, et le semestre d'été reçoit 82 p. 100 des précipitations totales (à Asuncion, au Paraguay, 64 p. 100 seulement). Les pluies sont plus précoces sur le plateau que sur le bas Amazone. En descendant le Xingu, Clauss observe en septembre les premières pluies sur le plateau (au Sud de 7° lat. S.). A mesure qu'il progresse vers l'aval, il voit les pluies diminuer; lorsqu'il parvient sur l'Amazone, en décembre, la saison des pluies n'est pas encore ouverte. La sécheresse atmosphérique en hiver détermine pendant la nuit un rayonnement intense et un abaissement notable de la température. L'amplitude des variations diurnes atteint souvent 24°; à Cuyaba (16° lat. S.) le thermomètre s'est abaissé à + 2° (Meyer). En descendant les rivières du plateau vers l'Amazonie, de même que les pluies se répartissent plus également, les variations de température sont moins fortes. Sur l'Araguaya (Ehrenreich) les nuits cessent d'être froides sous 12° latitude Sud. Plus au Nord, le thermomètre s'abaisse rarement à 15°.

Une grande partie du plateau brésilien intérieur est occupée par de vastes nappes de grès faiblement inclinées, dites *chapadas* ou *chapadões*, qui s'interrompent pour laisser apparaître par places le socle de roches cristallines et de dépôts primaires plissés sur lesquels elles reposent. Le front des plateaux gréseux est marqué par des lignes de hautes falaises rocheuses que précèdent des bastions isolés, détachés du plateau par l'érosion, et portant souvent des noms imagés : *torres*, — *torrinhas*, — *paredões*, — *serra da rapadura* (tablettes de sucre roux grossier qu'on fabrique partout dans l'intérieur du Brésil). Le socle de cristallin et de roches primaires plissées affleure dans le Sud de l'État de Goyaz. Il reparait également dans le bassin du Paraguay supérieur, tandis que le bassin du Parana

est au contraire une zone synclinale, où se sont conservés les étages les plus récents de la nappe des grès. Les grès des chapadas paraissent dater surtout du Permien et du Trias. Mais il est de plus en plus évident que la structure géologique des plateaux est complexe : la monotonie de faciès des grès n'indique pas qu'ils soient partout contemporains, et les formations des chapadas comprennent des dépôts allant du Dévonien au Crétacé.

I. — GOYAZ. STRUCTURE ET RELIEF

La bordure orientale du plateau entre Tocantins et São Francisco en est une des parties les moins connues. Sous 10° latitude Sud, une table de grès (chapada da Mangabeira) occupe la zone de partage au Nord entre Tocantins, São Francisco et les affluents du Parnahyba. Son altitude est de 700 mètres aux sources du rio Sapão; elle se termine au Nord, au-dessus de la Gurgueia, par un escarpement de 500 mètres (Wells). Sa surface est horizontale ou faiblement ondulée, infertile et sableuse, maigrement garnie d'une végétation arbustive; l'eau superficielle y manque, et sa traversée est une étape redoutée. En avant du front du plateau s'étendent à l'Ouest des collines sableuses arrondies, parfois encore couronnées d'escarpements gréseux ruiniformes (une miniature du Roraima, dit Wells). Sur le rio de Somno, les sables et les grès s'étendent jusque près du Tocantins. Le plateau gréseux, divisé en lobes par les vallées, et dont l'altitude n'est plus que de 500 mètres environ, occupe tout l'espace entre le Tocantins, le rio das Balsas et Grajahu, de 6° à 8° latitude Sud. A Bôa Vista (6°) le Tocantins est dominé par des falaises de grès rouge (Castelnau). Au Sud, au contraire, la limite des grès s'éloigne du Tocantins et va passer à l'Est d'Arraias (13° lat. S.). La falaise des grès rouges horizontaux forme, au-dessus de la plate-forme des schistes redressés qui s'étend à ses pieds à l'Ouest, un gradin de 60 mètres remarquablement régulier et dont l'altitude diminue lentement vers le Sud. Entre 14° et 15° le plateau gréseux (chapada do Paranan, — serra dos Araras) s'abaisse à l'Est en ondulations régulières vers les affluents du São Francisco. A l'Ouest de la Chapada, la vallée profonde du Paranan, l'un des formateurs du Tocantins, est creusée dans les schistes noirs (Spix et Martius). Mais, au delà du Paranan, on retrouve de nouveaux plateaux gréseux (plateaux dos Couros, — dos Veadeiros) dont l'altitude dépasse 1 600 mètres, et qui paraissent former la partie la plus élevée de tout le Brésil central¹.

Les grès horizontaux disparaissent dans le Sud de l'État de Goyaz. Le plateau de Goyaz méridional se relève lentement vers le Nord, de la rive droite du Parnahyba (800 m.) vers la région des sources du rio Corumba, où il atteint 1 000 et 1 200 mètres. Il est composé, au Sud de 16° latitude Sud, de micaschistes redressés, que recouvre un sol d'argiles rouges profondes (*canga*); des écailles de quartzites micacés (itacolumites) résistants, pincées dans les micaschistes, sont restées en saillie, et sont marquées par des lignes de hauteurs. La chaîne des Pyrénées (1 380 m.) n'est qu'un de ces affleurements d'itacolumites. Au Nord-Ouest, les micaschistes ont été soulevés par un massif de granite : la serra Dou-

1. Les descriptions de la *Commission d'exploration du plateau central du Brésil* permettent de penser que ces plateaux sont formés par des étages de schistes argileux et de grès plus anciens que ceux qui affleurent à l'Est du Paranan, et représentant peut-être le Permien inférieur.

rada, qui ferme l'horizon au Sud de la ville de Goyaz, sans dépasser notablement l'altitude moyenne de la pénéplaine, est en partie granitique.

« Ce qui imprime à la topographie un cachet remarquable et caractéristique, dit Hussak, c'est que la plupart des élévations entre les cours d'eau sont d'une hauteur presque uniforme et donnent à une grande partie de la contrée le caractère de plateaux tabulaires. On est étonné de trouver cette topographie, qui est propre aux couches horizontales..., dans une contrée bouleversée comme celle des micaschistes de la vallée du rio Corumba. »

Dans le triangle minier, entre le Paranyhyba et le rio Grande, les micaschistes n'affleurent plus qu'au fond des vallées, et le plateau est formé par des traps éruptifs associés aux grès rouges triasiques et portant une couverture de cailloux roulés et d'argile rouge. On retrouve les mêmes nappes éruptives en plates-formes horizontales dominant le plateau au Sud-Ouest, sur la rive droite du rio Corumba. Au Sud-Est la pénéplaine de micaschistes paraît se continuer sur le territoire de Minas, dans le bassin du Paracatu; mais il subsiste par places à sa surface des lambeaux de grès rouge, comme ceux qui forment au-dessus de Patrocinio un escarpement dont le front fait face à l'Est.

Les vallées du Paranyhyba et de ses affluents sont entaillées à 200 ou même 300 mètres au-dessous de la pénéplaine, et les routes les évitent. Mais, en amont, l'érosion a été moins active, les dénivellations s'atténuent, et la zone de partage entre Parana et Tocantins n'a que de légères ondulations. Vers le Nord au contraire, les vallées qui descendent au Tocantins ou à l'Araguaya s'ouvrent rapidement en combes larges et profondes; ces vallées portent le nom de *vãos*. La plus caractéristique est le *vão* du Paranan, encadré de hauts escarpements gréseux. La dissymétrie entre les deux versants du plateau est si nette que l'expression « descendre » s'applique, dans le langage local, aux voyages du Sud vers le Nord. Les affluents de l'Araguaya ont profondément raviné le versant Nord de la serra Dourada, où la ville de Goyaz est bâtie à 520 mètres, à 300 mètres au-dessous du plateau d'Anicuns, qui est drainé au Sud vers le Paranyhyba (pl. XXIII, A et B).

Le *campo cerrado*, prairie broussailleuse où abonde la *Vellozia glauca*, aux larges feuilles glauques, au tronc noueux, portant la cicatrice des incendies annuels, couvre tout le Sud de Goyaz. En dehors des fonds de vallées, la forêt tropicale ne forme qu'une tache allongée du Nord-Est au Sud-Ouest, entre Meia Ponte et le rio Claro : c'est le Matto Grosso de Goyaz, en partie ruiné déjà par la colonisation.

II. — LE MATTO GROSSO. LA CHAPADA

Les deux routes de Goyaz à Cuyaba, après avoir traversé les collines de granites et de schistes argileux du rio Claro et de l'Araguaya, abordent, à 250 kilomètres à l'Ouest de Goyaz, la haute falaise des grès rouges du plateau du Matto Grosso. Plus au Sud, vers le Parana, le plateau, au lieu de s'achever par un escarpement, comme au contact du massif ancien de Goyaz, s'abaisse lentement en lobes réguliers à versants adoucis, qui finissent par plonger sous les alluvions de la vallée. A l'Ouest, au-dessus du bassin supérieur du Paraguay, le front du plateau est marqué par un escarpement de 200 à 400 mètres, où les grès rouges sont associés, comme à Saint-Paul, à des basaltes. Cet escarpement est orienté du Sud au Nord depuis l'Aquidauana jusqu'au Nord de Cuyaba. A Diamantino, il se

détourne vers l'Ouest jusque dans la région des sources du Guaporé; il porte dans ce secteur le nom de serra dos Parecis. Il longe ensuite la rive droite du Guaporé et du Mamoré, jusqu'à la hauteur du confluent du Beni. L'extrémité du plateau au-dessus du Cautario, affluent du Guaporé, fait penser, dit Rondon, à la proue d'un immense navire échoué dans la plaine alluviale.

Au Sud, sous 20° latitude Sud, sur le tracé de la ligne de Saint-Paul à Corumba, les grès rouges forment toute l'étendue du plateau, dont l'altitude ne dépasse pas 600 mètres. Sous 15° latitude Sud, le plateau est profondément entaillé par les affluents du Paraguay, de l'Araguaya et du Tapajoz, dont les sources s'enchevêtrent. L'érosion a mis à nu dans les vallées les schistes argileux sur lesquels reposent les grès. Des étages plus anciens que les grès rouges secondaires (Dévonien) ont été reconnus à l'Est de Cuyaba, et participent, dans des conditions qui restent encore obscures, à la formation de la Chapada. L'altitude atteint 720 mètres entre le rio Cuyaba et l'Arinos; de 600 à 700 entre le rio Cuyaba et le Paranatinga, de 800 à 900 sur le faite au Sud de la vallée du rio das Mortes (fig. 22).

La partie Nord-Ouest du Matto Grosso, au Nord de la serra dos Parecis, qui était restée jusqu'à une date toute récente à peu près complètement inconnue, a été depuis dix ans parcourue et explorée par la Mission Rondon. Lorsqu'on a gravi la serra dos Parecis en venant du Sud, on se trouve à la surface d'un plateau d'une horizontalité presque parfaite, dont le sol est tantôt une argile latéritique (*canga*) tantôt un sable mouvant où la marche est très pénible (*areial*). Les vallées des affluents du Juruena sont espacées de 15 ou 20 kilomètres : elles ne sont à leur origine que des dépressions aux pentes adoucies (*cabeceiras*), mais s'approfondissent assez rapidement et s'enfoncent dans le plateau de 100 à 200 mètres. En aval des cabeceiras, les versants se redressent et présentent des parois ruiniformes de grès. L'inégale dureté des étages de grès détermine des chutes verticales de grande hauteur. Au delà du rio Camarare, sous 13° latitude Sud, le chevelu des cours d'eau devient plus dense, les lobes intermédiaires du plateau se réduisent à des crêtes étroites; l'aspect d'ensemble devient celui d'une région irrégulière et accidentée : c'est la serra do Norte, qui ne représente pas un massif dominant le plateau, mais simplement une fraction de la Chapada à un stade de dissection plus avancé. L'altitude du plateau des grès paraît partout comprise entre 500 et 700 mètres.

Les explorateurs de la Mission Rondon ont fixé avec assez de précision la limite d'extension des grès vers le Nord, entre le Madeira et le Tapajoz; entre 12° et 10° latitude Sud, ils font place à des micaschistes, des gneiss et des granites. Le cristallin règne au Nord, jusqu'à la hauteur des dernières chutes où le Tapajoz franchit, entre 5° et 4° latitude Sud, la zone des affleurements primaires qui borde au Sud le bas Amazone (quartzites et schistes siluriens et dévoniens, grès et calcaires carbonifères). Le Xingu quitte également, sous 10° latitude Sud, la zone des grès, pour pénétrer dans les granites. La direction Est-Ouest des couches de la bordure primaire du plateau se révèle dans l'orientation des tronçons du Xingu à la hauteur de la boucle qu'il dessine entre 4° et 3° latitude Sud, peut-être aussi dans celle du Tocantins en amont du confluent de l'Itacayuna. Sur l'Araguaya et le Tocantins, bien que le thalweg paraisse être creusé sur la plus grande partie de sa longueur jusqu'au soubassement cristallin, à distance des rivières, le plateau est recouvert par des schistes argileux et des

grès (permien?) souvent accidentés par des pointements de diorites. Ces étages forment probablement les hauteurs de la rive gauche de l'Araguaya à l'Ouest de Conceição (9° lat. S.); ils touchent le fleuve à la hauteur du confluent de l'Araguaya et du Tocantins, et couvrent la partie Nord de la zone comprise entre les deux rivières, dite campos des Apinages. Au contraire, au Sud de 12° latitude Sud, l'Araguaya et le Tocantins sont séparés par des massifs de gneiss et de granites, qui se rattachent aux plateaux cristallins de Goyaz méridional.

On sait peu de chose sur le modelé et le relief du plateau au Nord de la limite de la Chapada des grès rouges. Au Nord-Ouest, les collines granitiques qui séparent les bassins du Gy Parana et du Jamarý atteignent près de 400 mètres. Entre le Xingu et le Tapajoz existe, sous 7° latitude Sud, un groupe de hautes croupes granitiques qui s'élèvent à 500 mètres. Mais les connaissances se bornent presque partout au tracé des cours d'eau; encore les cotes recueillies méritent-elles rarement confiance. D'après la Mission Rondon, le Tapajoz ne serait qu'à 244 mètres sous 12°, à 72 mètres sous 7° 30' latitude Sud, au confluent du São Manoel. Toutes les rivières qui drainent le plateau vers le Nord sont barrées, jusqu'à 200 kilomètres de leur confluent avec l'Amazone, par des rapides (*corredeiras, cachoeiras, saltos*, suivant l'importance des obstacles qu'ils offrent à la batellerie). Le dernier gradin, qui limite la zone aval à navigation franche, est l'un des plus marqués (chutes d'Itaboca sur le Tocantins; de la Vuelta Grande sur le Xingu, où la dénivellation paraît atteindre 90 mètres sur une distance de 100 kilomètres; d'Itaituba sur le Tapajoz). En amont d'Itaituba, les rapides s'échelonnent sur tout le cours du Tapajoz. Le Xingu forme entre 13° et 10° latitude Sud, avant de quitter la zone des grès, un bief tranquille où il méandre dans une plaine couverte d'alluvions sableuses, entre des berges de 2 à 8 mètres, par-dessus lesquelles s'épanchent les grandes crues. La Cachoeira de Martins, importante borne ethnographique entre les tribus indigènes, marque la limite Nord de ce bief, en aval duquel le profil du rio s'accidente à nouveau. Sur l'Araguaya la circulation est libre depuis Leopoldina en amont, jusqu'au-dessous de Conceição vers 7° latitude Sud, par le bras à l'Ouest de l'île Bananal. On a pu également introduire la navigation à vapeur sur le secteur Est-Ouest du Tocantins entre Imperatriz et l'Itacaiuna. Une partie du trafic du Nord de Goyaz, remontant le courant le long de ce bief, échappe à l'attraction du Para et a été détournée vers le Maranhão.

III. — LES FORMATIONS VÉGÉTALES DU PLATEAU DU MATTO GROSSO

L'ensemble de la Chapada gréseuse est, comme le plateau du Goyaz méridional, le domaine du campo cerrado, steppe à graminées dures et espacées, semée d'arbres à l'écorce rugueuse, la lixeira (*Curatella americana*), la manga-beira (*Hancornia speciosa*), etc. Sur les parties les plus élevées du plateau, au Sud de 15° latitude Sud, les plantes ligneuses du cerrado, sous l'influence de l'altitude, s'atrophient et se réduisent à de simples arbustes. Dans les vallées, le campo cerrado est remplacé par la forêt, qui tantôt se réduit à un étroit ruban accompagnant les cours d'eau, et tantôt couvre le fond des vallées en présentant des caractères analogues à ceux de la forêt amazonienne. Il est

probable d'ailleurs que les espèces d'heveas exploitées dans le bassin supérieur des affluents du Juruena et du Telles Pires (connues par les *seringueiros* de São Luiz et de Cuyaba sous le nom de *seringueira branca*, *seringueira rosa* et *casca de jatoba*) sont des variétés distinctes de celles connues sur le Tapajoz inférieur et moyen et sur le bas Amazone. En suivant les cours d'eau vers l'amont jusque dans la zone des sources, on voit la forêt disparaître, et le fond du thalweg n'est plus marqué que par les lignes gracieuses des palmiers burity (*Mauritia vinifera*).

La prairie sans arbres (*campo limpo*) couvre les pentes des cabeceiras; la limite entre la forêt-galerie et le campo limpo, et la limite entre le campo limpo et le campo cerrado sont toujours d'une netteté absolue. Vers le Sud, la prairie proprement dite, au lieu d'être limitée aux cabeceiras, gagne par endroits la surface du plateau, et y forme des clairières, comme les campos da Vacaria, dont la voie ferrée du Nord-Ouest touche la lisière Nord.

Sur certaines parties du plateau, notamment entre le Sauerina et le Camarare, affluents du Juruena, apparaît un type particulier d'association végétale, distinct du cerrado : le *charravascal*. C'est une forêt de mimosées basses, très dense, difficilement pénétrable, avec un sous-bois d'épines et de bambous. Au Sud de la latitude de Cuyaba, on rencontre également sur la Chapada des fourrés de bambous qui représentent une forme appauvrie du charravascal.

Vers le Nord-Ouest et le Nord, à partir de 13° latitude Sud, à mesure que la saison sèche devient moins longue et moins rigoureuse, le cerrado est interrompu par des taches de forêt (*caapôes*) de plus en plus étendues; mais on peut admettre que, d'une manière générale, c'est la limite Nord des grès qui marque le front de la forêt amazonienne continue, caractérisée notamment par le palmier javary (*Astrocaryum javary*) et le castanheira (*Bertholletia excelsa*). Dans le bassin du Gy Parana et du Roosevelt, la forêt amazonienne s'avance au Sud jusqu'à 12° latitude Sud et couvre, au Nord de la Chapada, toute la région cristalline et celle des schistes argileux. Sur le Juruena, elle paraît s'arrêter vers 11° 30'.

Les informations sont pauvres sur la distribution des associations végétales à distance du thalweg des grands affluents de droite de l'Amazone. Sous 7° latitude Sud les portages entre le Tapajoz et le bassin du Madeira traversent une zone entièrement boisée. De 6° et 7° latitude Sud, la forêt est également continue entre le Tapajoz et le Xingu. La limite Sud de la forêt amazonienne se dirige probablement du Juruena à l'Est-Nord-Est vers le confluent de l'Araguaya et du Tocantins, où le campo semé de bouquets d'arbres s'avance jusqu'au Nord de 6° latitude Sud. Dans le bassin de l'Araguaya moyen et entre l'Araguaya et le Tocantins, la distribution des associations végétales paraît répondre à la diversité des sols et à la structure géologique. Sur la rive gauche de l'Araguaya, à la hauteur de Conceição (9° latitude Sud), la forêt où s'est pratiquée l'exploitation du caoutchouc de castilloa elastica est séparée du fleuve par un plateau large de 60 kilomètres, couvert de campo. Les massifs granitiques d'Amaro Leite et de Pilar, à l'Est de l'Araguaya sous 13° et 14° latitude Sud, sont couverts de forêts, tandis qu'à la même latitude, dans la plaine de l'Araguaya, aux alluvions pauvres et sableuses, la forêt riveraine n'est qu'un étroit rideau, derrière lequel la savane broussailleuse alterne avec des bouquets de palmiers.

IV. — LE BASSIN DU HAUT PARAGUAY

Le bassin du haut Paraguay, encadré à l'Est et au Nord par la falaise du plateau des grès rouges, forme le cœur historique du Matto Grosso. C'est une région géographique complexe, dont la partie centrale est occupée par la plaine alluviale exposée aux inondations, que les cartes primitives appellent parfois le lac des Guarayos (fig. 22).

Le front de la Chapada, que Castelnau prenait à tort pour une ancienne falaise côtière, offre des escarpements souvent infranchissables. Il a parfois, — entre São Lourenço et Coxim à l'Est, entre Diamantino et les sources du Jauru au Nord, — une allure presque parfaitement rectiligne. Ailleurs au contraire, il a été profondément découpé par l'érosion. L'Aquidauana et le Miranda y ont ouvert des brèches profondes et parviennent à la plaine entre des collines de grès, que dominent des buttes tabulaires basaltiques (*trombas*). Des restes morcelés de la Chapada se retrouvent au Nord de Cuyaba, entre le rio Cuyaba et la route de Cuyaba à Rosario. Au Nord, les basaltes forment, en avant du plateau des Parecis, une sorte de bastion, isolé de la Chapada par les vallées larges et profondes du Sepotuba et du Santa Anna, la serra de Tapirapoã. C'est un plateau étroit qui s'étend de l'Ouest-Sud-Ouest à l'Est-Nord-Est, sur une longueur de 90 kilomètres, et dont l'altitude est de 600 mètres, comme celle des parties voisines de la Chapada.

Au pied de la Chapada, le massif archéen du Matto Grosso central affleure sur tout le pourtour du bassin du Paraguay supérieur. Il se continue à l'Ouest, sur territoire bolivien, au delà de la plaine fluviale, où il est recouvert par les alluvions, par le plateau de gneiss des Chiquitos. A l'Est il forme, à 400 mètres en contre-bas du plateau, une sorte de terrasse où affleurent les schistes argileux plus ou moins profondément métamorphisés, et qui domine de 60 mètres le niveau de la plaine fluviale. C'est la zone dite du Pé da Serra. Cette plate-forme se continue à la même altitude (170 m.) au Sud-Ouest entre le rio Miranda et le pied de la serra da Bodoquena, dans la Matta do Rodrigão, où elle est suivie par la voie ferrée du *Noroeste*. Au Nord, on la retrouve à une altitude légèrement supérieure (200 à 240 m.) dans la région de Cuyaba, couverte par des argiles latéritiques et des nappes de cailloux roulés de quartz; elle pénètre en amont de Rosario le long du rio Cuyaba jusqu'au cœur même du plateau, en un couloir étroit qu'enferment au Nord et au Sud les escarpements de grès rouge (serra Azul). Sur le Paraguay, en amont de São Luiz de Cáceres, et sur le Sepotuba, jusque dans la dépression qui sépare la serra de Tapirapoã de la chapada dos Parecis, affleurent des schistes sombres, moins métamorphisés que ceux de Cuyaba, mais qui ne sont peut-être pas une série distincte.

La plate-forme des schistes porte, entre le rio Cuyaba et le Paraguay, un massif montagneux composé d'un groupe de chaînons parallèles de quartzites

Fig. 22. — Bassin du Paraguay supérieur (Matto Grosso), d'après les Travaux de la Mission Rondon.

1, Limite des grès horizontaux de la Chapada; 2, Massifs de paléozoïque plissé; 3, Affleurements de diabases reconnus; 4, Granites, gneiss, roches éruptives anciennes; 5, Le Pantanal. — 6, Chemins principaux; 7, Ancienne route des Paulistes; 8, Voies ferrées. — Échelle, 1 : 5 000 000.

Étendue de la plaine alluviale, que les crues exceptionnelles couvrent presque entièrement. Par ce lac intérieur, qui s'établit aux hautes eaux, les mineurs paulistes passaient du Taquary au Cuyaba; le fort de Coimbra les couvrait au Sud contre les attaques des Espagnols d'Asuncion et des Indiens. Le chemin de fer de Corumba à Saint-Paul s'appuie sur les hauteurs qui étranglent, au Sud de Corumba, le Pantanal.

et de calcaires primaires, disposés en plis réguliers Nord-Est-Sud-Ouest, séparés par des vallées longitudinales d'où les eaux s'échappent par des cluses étroites. L'altitude y atteint 600 mètres au-dessus de la vallée du Paraguay supérieur. La route de São Luiz de Cáceres à Cuyabá traverse l'extrémité méridionale de ce massif; la route de Cuyabá à Diamantino en franchit l'extrémité Nord : il porte ici le nom de serra do Tombador (550 m.), qui se dresse entre Rosario (247 m.) et Diamantino (300 m.). La serra do Tombador se relie au Nord-Est à la Chapada. Il semble que la série paléozoïque perde peu à peu vers le Nord-Est son allure plissée, et se rapproche de l'horizontalité des couches qui forment la Chapada.

La même série de quartzites¹ forme sur la rive gauche du Guaporé, à l'Ouest de Villa Bella, la serra de Ricardo Franco. Mais les hauteurs qui séparent le bassin du Parana de celui du Guaporé au Sud de la chapada dos Parecis sont d'une structure géologique très différente. Le vieux chemin des chercheurs d'or, de São Luiz de Cáceres sur le Paraguay à Villa Bella, traverse d'abord sur 39 kilomètres la plaine marécageuse; puis, après avoir franchi le Jauru, il aborde la serra de Santa Barbara. Bien que ses pentes abruptes, son sommet tronqué par une plate-forme horizontale rappellent par ses formes de relief la Chapada, où naissent, à 80 kilomètres au Nord, le Jauru et le Guaporé, c'est un massif granitique, qui se rattache au Sud de la serra d'Aguapehy, également granitique. Le chemin de Villa Bella redescend au Nord vers le Guaporé par une descente rapide et pénètre aussitôt dans une nouvelle zone alluviale basse, couverte par les crues. Cette plaine s'étend largement au Sud de Villa Bella sur le rio Alegre. La région des sources du rio Alegre et de l'Aguapehy, dans des terres basses entre la serra d'Aguapehy au Nord et la plate-forme de gneiss de Santa Anna et d'Ascension au Sud, paraît être le point le plus bas de la zone de partage entre Amazone et Paraguay.

Au Sud du rio Miranda, la serra da Bodoquena (400-500 m.), qui s'avance en avant de la Chapada jusqu'à 20 kilomètres du Paraguay, est composée de calcaires primaires. Enfin les mêmes étages de calcaires et de quartzites reconnus sur la route de São Luiz à Cuyabá reparaissent le long du Paraguay, entre São Luiz de Cáceres et 20° latitude Sud, en un archipel de massifs isolés, semés au hasard dans la plaine alluviale, sans qu'on puisse découvrir entre eux de relations tectoniques. Un groupe de ces hauteurs sépare du Paraguay les lagunes de Gaíba et de Mandiore. Derrière Corumbá, les falaises escarpées de la serra d'Urucum atteignent 1 100 mètres. Le soubassement de granite et de schistes affleure à la base de la serra au-dessous de la série des calcaires et des quartzites. Le dernier îlot calcaire au Sud est celui qui porte le fort de Coimbra; les mornes qui jalonnent le cours du fleuve en aval de Coimbra jusqu'au rio Apa sont des pointements de roches éruptives anciennes.

Le Paraguay pénètre vers 16° latitude Sud dans la plaine inondable, qui porte, par opposition aux terres fermes à l'abri des crues, le nom de *Pantanal*. Son cours y est hésitant; il est rejeté vers l'Est en amont du confluent du São Lourenço par les collines de Dourados; et plus au Sud, à Corumbá, le massif d'Urucum l'oblige à un détour plus accentué. L'altitude du Pantanal est de 107 mètres à Porto Esperanza (nivellement du chemin de fer du *Noroeste*). Sa superficie est considérable. On peut regarder comme la limite méridionale de

1. Evans leur a donné le nom de quartzites de Rizama. Ils paraissent correspondre aux grès des serras des Chiquitos, que d'Orbigny considère comme dévonien.

l'expansion semi-lacustre du Paraguay supérieur la zone entre 19° et 20° latitude Sud, où le Pantanal est étranglé sur la rive gauche par l'avancée de la serra da Bodoquena, sur la rive droite par le massif de Corumba. Mais, au-dessous du fort de Coimbra, les terres basses s'étendent encore sur la rive gauche jusqu'au rio Apa, et elles se développent sur la rive droite sur une largeur croissante (70 km. à la hauteur de Puerto Pacheco). Vers le Nord, la limite du marais dessine une ligne sinueuse par Caceres, Poconé et Melgaço, à 150 ou 200 kilomètres en avant de la serra dos Parecis.

La hauteur des crues normales est de 4 à 5 mètres à Corumba; les crues exceptionnelles atteignent 7 mètres et submergent le Pantanal tout entier. La montée des eaux est remarquablement régulière et tardive. Aussi longtemps que les eaux peuvent s'étendre, leur niveau s'élève lentement. Les eaux restent basses pendant les premiers mois de pluie (novembre-décembre). La crue commence en décembre, et les eaux montent jusqu'en mai et juin, un ou deux mois après la fin de la saison des pluies. Alors seulement la crue se propage rapidement vers l'aval. Les pistes de la plaine cessent d'être praticables. C'est la saison où le canot des Paulistes passait du Taquary au São Lourenço, à travers le Pantanal, sans aller jusqu'au Paraguay (pl. XXV, A et B).

Ce qui frappe avant tout, dans la distribution des associations végétales à la surface du bassin du Paraguay supérieur, c'est, en contradiction avec le nom de Matto Grosso, si improprement étendu à l'ensemble du pays, la faible étendue des forêts. La forêt paraît liée aux affleurements de basaltes, dont la décomposition donne un sol riche. Elle forme au Nord une bande étroite, qui suit le pied de la serra dos Parecis, depuis les sources du Paraguay jusqu'à celles du Guaporé, et couvre, au Nord de la serra de Tapirapoã, toute la vallée supérieure du Sepotuba et du Santa Anna. C'est la Matta da poia, d'après le nom indigène de la plante d'ipéca (*Uragoga ipecauanha*) qui y abonde. La serra de Tapirapoã a ses versants garnis de forêts, mais sa plate-forme supérieure est occupée par le cerrado. Au Sud de la serra de Tapirapoã, la forêt couvre encore la rive droite du Paraguay, au Nord de 15° latitude Sud. Le versant Nord de la serra de Santa Barbara, au Sud du Guaporé, porte également une bande de forêt tropicale de 60 kilomètres de large; mais, ici encore, le cerrado, qu'interrompent des lignes de palmiers buritys, remplace la forêt sur le faite de la serra.

Les chaînes de grès et de calcaire, à l'Est et au Nord-Est de São Luiz, ont des forêts sur leurs pentes inférieures, mais, aussitôt qu'on s'élève, on retrouve le cerrado; de même, derrière Corumba, sur le massif d'Urucum, la forêt ne dépasse pas l'altitude de 300 mètres. Sur la lisière orientale du bassin, une partie seulement de la serra de São Jeronimo porte des forêts, probablement sur les affleurements de diabase. La plate-forme des schistes est occupée par le cerrado, avec des taches de végétation plus xérophile, à plantes épineuses, à cactus et à bombacées, comme dans certaines stations autour de Cuyaba. Du haut de la Chapada, au-dessus de São Lourenço ou de Coxim, d'où la vue s'étend sur la plaine, on aperçoit partout le cerrado, coupé par les lignes sombres des forêts-galeries qui suivent les cours d'eau. Pourtant, au Nord de la serra da Bodoquena, dans la Matta do Rodrigão, la forêt s'étend sur une partie du Pé da Serra. On a observé en effet l'enrichissement en calcaire des sols qui recouvrent les schistes, au pied des massifs calcaires. Dans la zone basse, l'association du cerrado avec les forêts-galeries devient moins régulière : des taches de forêt pauvre, où domi-

nent l'imbaubeira (*Cecropia*) et les ficus, envahies par les plantes grimpantes et les épiphytes, à sous-bois dense de palmiers, alternent avec les prairies inondées. Les prairies flottantes (*camalotes*) se forment dans les dépressions où les eaux séjournent. Le palmier carandaï (*Copernicia cerifera*) apparaît au-dessous de Corumba. La forêt-galerie suit le Paraguay vers l'aval jusqu'au confluent du Jauru. Mais il faut remonter jusqu'à la limite du Pantanal, à Porto Esperidião sur le Jauru, à Porto dos Bugres sur le Sepotuba, pour voir les forêts riveraines s'enrichir en espèces, et prendre les caractères de la forêt tropicale de terre ferme.

V. — LES POPULATIONS INDIGÈNES

La vie indigène offre encore dans le Brésil central une grande richesse de formes. Les groupes indigènes se distinguent en effet non seulement par leur origine et leur langue, mais par leurs conditions d'existence et par leur adaptation à un milieu physique plus varié que la forêt amazonienne. On trouve parmi eux, dans un singulier désordre géographique, des représentants de grandes familles ethnographiques connues en Amérique du Sud : guaranis, gès, caraïbes, nu-aruaqs. Sauf sur le haut Xingu, resté en dehors des routes, les tribus établies sur les fleuves et vivant de pêche, Yurunas du Xingu moyen, Carayas de l'Araguaya, sont en contact étroit avec les Blancs, approvisionnent leurs embarcations et fournissent une partie de leur équipage. Les Guatos du Pantanal du Paraguay eux-mêmes, piroguiers et pêcheurs, trafiquent avec les commerçants de Corumba.

Quelques tribus qui pratiquent l'agriculture et sont, en conséquence, fortement liées au sol, ont pu être pliées au travail (Apiacas et Mundurucus du Tapajoz moyen, Bakairis des sources du Paranatinga). C'est dans ces Bakairis que von den Steinen croit avoir reconnu le rameau primitif de la race caraïbe. Ils participent à la récolte du caoutchouc et ont été réduits par les *seringueiros* à un demi-esclavage. Les Indiens des plateaux, moins sédentaires, se nourrissant surtout de chasse et de fruits sauvages (la mangaba, la noix du palmier acuri), restent indépendants (Bororos-Cayapos, Chavantes et Cherentes, tous de famille gès); ils se sont montrés redoutables aux autres indigènes et aux colons blancs, dont ils menaçaient les routes et dont ils pillaient le bétail. Il a fallu entreprendre contre les Bororos de véritables campagnes, qui ont permis d'en fixer une partie dans l'Aldea (village) de Theresa Christina sur le São Lourenço. Les Nambicuaras du plateau des Parecis, avec lesquels la Mission Rondon est parvenue à établir des relations cordiales, paraissent être aussi des Gès. Au Sud du Pantanal, autour de Miranda, sont établis quelques milliers de Guanas et de Guaycurus venus du Chaco; ils ne sont pas métissés, mais ont appris le portugais et pratiquent l'agriculture (canne à sucre, maïs, manioc) à la façon des créoles, en défrichant les forêts riveraines des cours d'eau.

VI. — LA COLONISATION. — MINEURS, ÉLEVEURS ET SERINGUEIROS

La population non indigène du haut Paraguay et de Goyaz comprend une proportion importante de Noirs; c'est un legs de l'industrie minière qui détermina le peuplement au XVIII^e siècle. Les Bandeirantes, à la poursuite d'esclaves indiens, découvrirent l'or à Cuyaba en 1719; en 1725 il fut reconnu à Goyaz, sur le rio

Vermelho, affluent de l'Araguaya. A partir de 1734 les mineurs de Cuyabá s'avancent à l'Ouest jusqu'au Guaporé, et à Villa Bella de Matto Grosso; en 1746 la recherche des diamants s'ajoute, sur les affluents de droite du haut Paraguay, au lavage de l'or. L'or provient de filons de quartz qui traversent les schistes argileux, les micaschistes et les gneiss, et se trouve dans les alluvions et les argiles superficielles semées de cailloux de quartz. Les diamants sont recherchés dans les nappes d'alluvions anciennes et dans les alluvions actuelles des rivières.

Les mineurs ne restèrent pas groupés : l'or existait partout, comme l'indique l'expression brésilienne *minas generalizadas*, qui désigne ce type d'exploitation. Le peuplement minier fut très dispersé; les chercheurs d'or se répandirent dans le bassin supérieur des affluents du rio Corumba et de l'Araguaya, et au Nord entre Araguaya et Tocantins jusqu'au delà de 14° latitude Sud (Pilar, Amaro Leite). Au Matto Grosso comme à Goyaz, il faut se garder de s'exagérer l'importance du courant d'immigration que déterminèrent les mines. A la fin du XVIII^e siècle, Ricardo Franco donne à toute la capitanie du Matto Grosso une population de 24 000 habitants. Les seuls restes qui subsistent de l'industrie minière sont aujourd'hui les lavages de diamants du triangle minier au Nord d'Uberaba. Des maraudeurs isolés, *garimpeiros*, cherchent aussi des diamants dans le rio Claro et le bassin supérieur de l'Araguaya, à Goyaz. De loin en loin la découverte d'un gisement nouveau agite le sertão. La population retrouve alors sa mobilité ancestrale : tout récemment 10 000 hommes se sont soudainement concentrés sur le rio das Garças, affluent de gauche de l'Araguaya supérieur sous 16° latitude Sud. L'attraction des exploitations de diamant ouvertes sur le rio das Garças s'est fait sentir jusque sur l'Araguaya inférieur, à 1 000 kilomètres de distance.

Dès l'origine, les cultures vivrières, celle du tabac et de la canne à sucre, se répandirent. Goyaz contribuait dès le milieu du XVIII^e siècle à approvisionner Cuyabá. La culture du tabac s'est transformée aujourd'hui dans le Sud de Goyaz en une industrie d'exportation. Mais, depuis la décadence des mines, l'élevage est la principale richesse. A Goyaz, les éleveurs ont pénétré jusque dans le Nord de l'État. Le bétail des *fazendas* du bassin du Tocantins est écoulé vers Bahia : celui du plateau central et méridional est acheminé vers les foires du Sud de Minas, ou vers les marchés du Triangle minier (Araguary, — Uberaba) échelonnés sur la voie ferrée de Saint-Paul à Goyaz¹. Au Matto Grosso l'élevage s'est établi d'abord sur la plate-forme schisteuse du Pé da Serra, sur le pourtour de la plaine alluviale. Là se groupent les anciennes *fazendas* (municipes de São Luiz, Poconé, São Antonio, Coxim, Aquidauana, Miranda). Les éleveurs ont occupé aussi les parties les moins basses de la plaine alluviale, malgré le danger que font courir aux troupeaux les inondations. La partie centrale du Matto Grosso nourrit plus d'un million de bœufs. Mais la valeur économique de ce troupeau reste médiocre. La difficulté d'élever des chevaux dans ces terres humides nuit à la discipline des *fazendas* et à la surveillance du bétail.

Le campo cerrado de la Chapada sous 16° latitude Sud est sans valeur pastorale; les troupeaux ne peuvent pas s'y alimenter. La Mission Rondon n'a pu établir de *fazendas*, pour refaire les bœufs de ses convois, que dans les prairies à graminées fourragères, qui alternent avec les forêts des vallées dans la serra do

1. Nombre de bœufs en provenance de Goyaz embarqués aux stations d'Araguary et d'Uberabinha, sur la Mogyana, en 1922 : 61 000.

Norte, sur les versants des crêtes où le mélange des sables et des argiles a créé un sol plus riche que celui de la surface du plateau. Ces prairies autour de Vilhena portent le nom de *campos novos*. Au contraire, la partie méridionale de la Chapada, notamment au Sud de la ligne du *Noroeste*, a été depuis quelques années le théâtre d'une colonisation pastorale active. La population des municipes de Campo Grande, Tres lagoas, Ponta-Pora, Santa Anna, formée en grande partie d'immigrants de Saint-Paul et du Rio Grande do Sul, atteint déjà 66 000 habitants, et le troupeau de bœufs s'y élève à près d'un million de têtes. C'est la partie de l'intérieur du Brésil où les méthodes d'élevage ont fait le plus de progrès. Les convois sont dirigés vers Santa Anna do Parahyba. Les bouviers de Minas et de Saint-Paul arrivent dans le Sud du Matto Grosso à la fin de la saison sèche. Les convois voyagent pendant la saison des pluies et passent à Santa Anna de décembre à février. Ils sont dirigés ensuite soit vers Uberaba, soit, par Taboado, vers Barretos. Chaque *boiada* compte de 1 000 à 3 000 têtes. En 1907, Lisboa évaluait le nombre des bœufs exportés du Sud du Matto Grosso par Uberaba à 15 000. Ce chiffre s'est élevé depuis à 50 000. Depuis quelques années une route directe vers Saint-Paul par Sorocaba a été également ouverte. Elle franchit le Parana à Porto Tibiriça, sous 22° latitude Sud; elle est empruntée chaque année par 30 000 bœufs.

L'exploitation de la forêt se présente au Matto Grosso sous trois formes diverses. Le maté est recueilli dans les municipes méridionaux (Nioac et Bella Vista) et exporté par le Paraguay et par le Parana. Le produit principal de la forêt du Matto Grosso central, au Nord de São Luiz de Cáceres, est la racine d'ipéca, qui est concentrée à São Luiz et exportée par Corumba. Enfin, depuis la fin du xix^e siècle, s'est développée l'exploitation du caoutchouc.

Il faut distinguer, sur le territoire de l'État du Matto Grosso, deux zones distinctes de production du caoutchouc. La première se rattache au Nord à la région amazonienne, et dépend, au point de vue économique, de Manaos et du Para. La deuxième, d'étendue beaucoup plus restreinte, appartient à la zone d'influence des petites villes du bassin supérieur du Paraguay, São Luiz et Cuyaba. Ces deux zones sont sans contact l'une avec l'autre; le *no man's land* inexploité qui s'étend entre elles a une largeur de 300 à 500 kilomètres. Même le long des rivières utilisées jadis régulièrement comme voies de communication, aucune liaison permanente n'a été maintenue. La population de la zone Nord est d'origine entièrement distincte de celle du Matto Grosso central, et comprend surtout des éléments immigrés des États du Nord-Est, de plus en plus prédominants, à mesure qu'on s'avance à l'Ouest vers le bassin du Madeira. Les Boli-viens venus par le Beni s'ajoutent aux Cearenses sur le Guaporé et sur les affluents de droite du Madeira moyen. Les *seringueiros* amazoniens se sont avancés jusque vers 12° sur le Gy Parana, jusque vers 10° sur le Roosevelt, jusque vers 9° dans le bassin du Tapajoz. Sur le Xingu et l'Araguaya, les heveas ne paraissent pas dépasser les rapides inférieurs; mais les Paraenses ont pénétré vers l'amont à la recherche de la castilloa elastica. Conceição, le seul point vivant de la vallée de l'Araguaya, a dû son activité, aujourd'hui très réduite, à l'exploitation du caoutchouc de castilloa dans les forêts à l'Ouest du fleuve.

Dans le Matto Grosso central, l'exploitation du caoutchouc n'a été organisée qu'à partir de 1895. Les chantiers ont été établis dans la forêt au Sud de la serra dos Parecis; puis les *seringueiros* se sont avancés sur la Chapada, de vallée en

vallée, jusqu'au rio Burity. Ils ont pénétré de même plus à l'Est sur le Telles Pires, entre 13° et 14° latitude Sud, à 400 kilomètres en amont des établissements occupés, sur le cours inférieur de la même rivière, par les Cearenses. A la différence de ce qui se passe dans la zone Nord, les *seringaes* du Matto Grosso central sont évacués pendant la saison des pluies. Le défaut de rivières navigables, qui rend le ravitaillement impossible, empêche la création d'établissements permanents. Les *seringueiros* n'occupent la forêt que pendant la saison sèche. Le même mouvement d'immigration saisonnière est signalé sur le Guaporé supérieur, dans les vallées de la chapada dos Parccis, dans le bassin du Telles Pires. Des centres d'embauche de São Luiz et de Cuyaba partent des caravanes qui se rendent à pied, accompagnées de bœufs porteurs, sur les terrains d'exploitation. La caravane se disperse ensuite dans la forêt, chaque travailleur à son *estrada*, comme dans les *seringaes* amazoniens. Le ravitaillement des caravanes de *seringueiros* assure un débouché à de petits centres agricoles tels que celui qui est établi sur le rio Novo, affluent de l'Arinos, qui nourrit les *seringueiros* du Telles Pires¹.

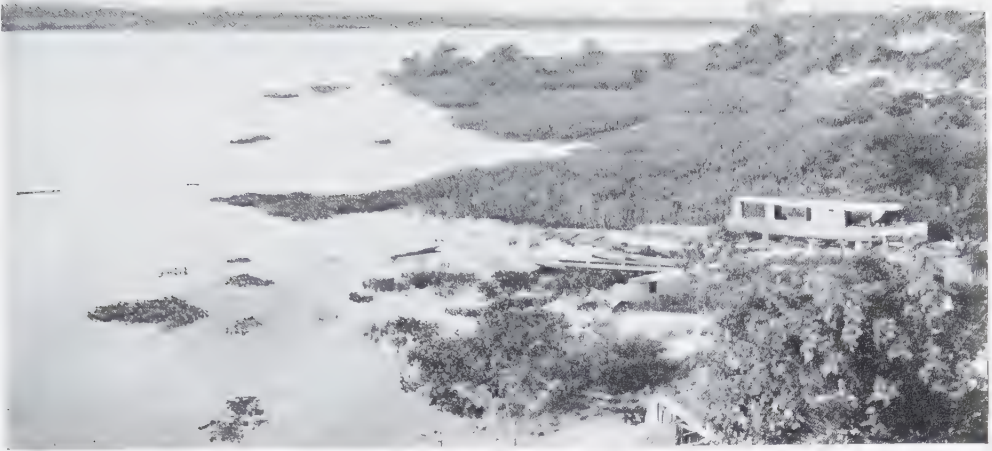
L'accroissement de la population, au cours de la dernière génération, a porté principalement sur la partie méridionale de l'État de Goyaz, sur la zone de grande colonisation pastorale du Sud du plateau du Matto Grosso, et sur les zones de grande exploitation du caoutchouc dans les bassins du Madeira et du Tapajoz. Même en dehors de ces régions, le recensement de 1920 indique un progrès rapide. Le dépouillement des documents géographiques ne laisse cependant pas l'impression que la densité moyenne ait considérablement augmenté, mais plutôt que la population a subi des déplacements importants. Villa Bella sur le Guaporé n'est plus qu'une ruine abandonnée; Diamantino n'a plus qu'un millier d'habitants; Cuyaba se développe lentement. Corumba au contraire est un centre actif et prospère. Les déplacements de population et les variations de l'importance relative des villes du Matto Grosso répondent aux modifications survenues dans l'utilisation des routes d'accès.

Le problème des communications a toujours été pour les provinces intérieures du Brésil un problème capital; il a reçu des solutions multiples. Le premier chemin des Paulistes gagnait, par le Tieté, le Parana et le rio Pardo, le portage de Camapoã vers le Taquary, puis remontait le Paraguay et le São Lourenço. Le fort de Coimbra, au Sud de la plaine d'inondation du Paraguay, le protégeait contre les attaques des Indiens du Chaco, qui trouvaient à vendre à Asuncion l'or enlevé aux canots de mineurs. En 1736 fut ouverte la route de Goyaz à Cuyaba, qui devint bientôt la plus fréquentée. Les caravanes de mules parties de Saint-Paul et de Minas atteignaient Cuyaba par Goyaz. Les grands affluents de l'Amazone furent reconnus et pratiqués peu après. Le premier voyage au Para par le Guaporé-Mamoré-Madeira est de 1712. Au début du xix^e siècle, le Tapajoz drainait la meilleure part du trafic : la descente en barques par le Tapajoz prenait moins d'un mois; le retour, six mois. Le Xingu, dont les sources sont éloignées de la région peuplée, resta inconnu. Des embarcations circulèrent au contraire sur le Tocantins dès le xvii^e siècle. Le sel était, comme sur le Tapajoz, l'élément principal de leur charge à la montée. Quant à l'Araguaya, bien qu'il pénètre vers le Sud plus loin que le Tocantins et qu'il soit plus accessible dans sa partie supé-

1. L'exportation de caoutchouc par Corumba est tombée de 750 tonnes en 1910 à 500 tonnes en 1917 et à 90 tonnes seulement en 1921.

rieure, la concurrence de la route de terre de Goyaz à Saint-Paul réduisait sa valeur commerciale. Le service de navigation à vapeur qu'on tenta, à diverses reprises (1869-1896), d'y établir entre Leopoldina et Santa Maria ne put se maintenir. A la fin du xix^e siècle, la batellerie y était si peu active que Santa Anna sur l'Araguaya moyen recevait des colporteurs venus par terre depuis Bahia par le rio do Somno.

La route par terre de Goyaz à Cuyaba et la voie fluviale du Guaporé et du Tapajoz perdirent toute vie dans la deuxième moitié du xix^e siècle, quand le Paraguay s'ouvrit à la navigation internationale. Le fleuve, longtemps barré par les dictateurs du Paraguay, n'a pu être pleinement utilisé qu'après la guerre du Paraguay, à partir de 1875. Le développement de la navigation fluviale sur le Paraguay a déterminé l'essor de Corumba, détruite pendant la guerre et qui s'est rapidement relevée de ses ruines. Villa Bella et Cuyaba perdirent alors leur rôle de portes d'entrée du Matto Grosso. Corumba est au centre d'un réseau fluvial comprenant les rios Aquidauana et Miranda, Taquary, São Lourenço, Cuyaba, Sepotuba et Jauru. Les marchandises à l'importation et à l'exportation sont transbordées sur ses quais. Une partie de la Bolivie orientale alimente aussi ses entrepôts (par Puerto Suarez, où arrivent les chemins des Chiquitos). La seule voie qui puisse aujourd'hui disputer au Paraguay le trafic du Matto Grosso est le chemin de fer du *Noroeste*, qui aboutit sur le Paraguay à Porto Esperanza, en aval de Corumba. Jusqu'ici cependant la ligne du *Noroeste* n'est guère alimentée que par la zone pastorale de Campo Grande.



Phot. Fawcett.

A. — LE PARAGUAY ET LA PLAINE ALLUVIALE VUE DE CORUMBA AU NORD-EST.



Phot. Fawcett.

B. — LE PORT DE CORUMBA.



A. — LA SERRA DO ESPINHAÇO ENTRE SABARA ET CAETHE.

Les gneiss forment sur ce point toute la zone axiale de la serra ; ils sont dominés par quelques hauteurs isolées représentant des éléments morcelés de la série de Minas et de la série de la chapada Diamantina. A la différence des zones quartzitiques de la serra, la forêt pénètre ici sur le versant occidental, dans le bassin du rio das Velhas.



B. — LE PLATEAU DU SUD DE MINAS ET LE RIO VERDE
(AFFLUENT DU SAPUCAHY, BASSIN DU RIO GRANDE), PRÈS DE TRES CORAÇÕES.

CHAPITRE IX

MINAS ET LE SÃO FRANCISCO

Comme le Parana, avec lequel le tracé de son cours offre une remarquable symétrie, le São Francisco court parallèlement à la côte atlantique et la rejoint brusquement par un coude à angle droit. Mais, si le Parana inférieur est, grâce au plongement du massif brésilien vers le Sud sous les alluvions pampéennes, un fleuve de plaine, le São Francisco reste jusqu'à la mer un fleuve de plateau. Les chutes de Paulo Afonso ne sont qu'à 200 kilomètres de la barre. Il s'en faut d'ailleurs que le São Francisco soit aussi abondamment nourri que le Parana. Il pénètre en effet au Nord de 12° latitude Sud dans la zone demi-aride du Nord-Est, et ne reçoit plus aucun affluent important en aval du confluent du rio Grande (11° lat. S.). En outre, tandis que le bassin du Parana supérieur s'étend à l'Est jusqu'à la serra do Mar et touche presque au littoral atlantique, celui du São Francisco a des limites plus étroites, et les fleuves côtiers, Paraguassu, rio das Contas, Jequitinhonha, rio Doce, ont leurs sources à 400 kilomètres dans l'intérieur.

Cette large zone drainée vers l'Atlantique, en grande partie boisée, malaisée à franchir, isole du front côtier du Brésil les campos intérieurs de Minas et du São Francisco. Leurs richesses minérales compensèrent ces obstacles. La colonisation y pénétra au début du XVIII^e siècle par le Sud et par le Nord; Paulistes et Bahianos s'y rencontrèrent, pendant que le bassin du Parana restait, entre les domaines espagnols et portugais, une marche déserte dont les Portugais n'occupèrent longtemps que la lisière Nord-Est, du haut Tieté à Goyaz.

I. — LA CHAPADA DIAMANTINA

Les hauts plateaux qui marquent de Bahia à Saint-Paul la limite intérieure des bassins côtiers portent tour à tour les noms de chapada Diamantina, de serra do Espinhaço et de Mantiqueira. On les a réunis parfois sous le nom de serra Geral. Ils sont composés : 1° d'une série de roches cristallines archéennes, granites, gneiss et micaschistes; 2° d'une série très ancienne (cambrienne?) profondément métamorphisée, où dominent les schistes argileux et les quartzites : la série de Minas; 3° d'une série plus récente très variée (grès, schistes, calcaires), moins disloquée et moins métamorphisée, et allant probablement du Silurien au Per-

mien. La série supérieure manque entièrement au Sud, sur le plateau de la Mantiqueira. Dans la zone centrale (serra do Espinhaço), elle est incomplète et difficile à distinguer de la série de Minas. Au Nord au contraire, dans la chapada Diamantina, elle se développe en un système de plis réguliers.

La région plissée de la chapada Diamantina couvre, au Nord de 14° latitude Sud, une superficie d'environ 100 000 kilomètres carrés. Elle vient toucher au Nord la rive droite du São Francisco, en amont de Joazeiro, et ne dépasse pas au Nord-Est la voie ferrée de Joazeiro à Bahia. Son altitude moyenne est de 900 à 1 200 mètres; celle des vallées, de 700 mètres. La Chapada domine de plusieurs centaines de mètres la pénéplaine cristalline qui s'étend à son pied vers l'Est sur une largeur de 250 kilomètres jusqu'à la zone sédimentaire de la côte atlantique (fig. 23).

Si l'on aborde la Chapada en venant de l'Est par la vallée du Paraguassu, sous 13° latitude Sud, on rencontre d'abord, au delà de Bebedouro, une étroite zone de chaînes basses de calcaires et de grès (600 m.), dont le front est marqué par une « côte », puis une chaîne plus élevée de grès massifs qui plongent à l'Est sous les calcaires et qui forment la bordure de la Chapada, la serra de Lençoes. Le Paraguassu échappe à ce massif par la gorge de Passagem de Andaraíhy, et se coude à angle droit pour en longer le pied vers le Sud; ses affluents de gauche et de droite, le São José et le rio Una, sont alignés sur le même axe, au pied du versant oriental de la serra, qui se poursuit dans la direction du Sud-Sud-Est sur 200 kilomètres, du Morro do Chapeo à Sincora.

Si l'on veut atteindre la Chapada plus au Nord en venant du chemin de fer de Bahia à Joazeiro, on doit franchir, avant de l'atteindre, une chaîne étroite, mais élevée, de structure géologique très différente : la serra da Jacobina. Elle est formée d'écailles parallèles de quartzites verticaux (cambriens?), pincées dans le socle cristallin. La voie ferrée, au lieu de se tenir sur la partie la plus basse du seuil qui s'ouvre entre la serra da Jacobina et le massif granitique d'Itiuba, s'élève à l'Ouest jusqu'à 680 mètres, pour desservir les villages qu'ont fixés au flanc de la serra des ressources en eau plus abondantes. A l'Ouest de la Jacobina seulement, le bord de la Chapada est formé par une falaise verticale de grès couronnant à une altitude de 940 mètres les collines basses de gneiss. Cette muraille uniforme porte le nom de serra do Tombador.

J. C. Branner, auquel on doit la première interprétation d'ensemble de la structure de la Chapada, y a reconnu la série géologique suivante; ses conclusions sur l'âge des différents étages qui la composent sont d'ailleurs dans une large mesure hypothétique :

grès du Tombador	puissance : 400 m.	Silurien
schistes du Caboclo	— : 500 m.	Dévonien.
grès et conglomérats de Lavras	— : 700 m.	Carbonifère
grès rouges d'Estandia	— : 350 m.	} Permien ¹ .
calcaires du Salitre	— : 350 m.	

Ce sont les grès et conglomérats de Lavras qui fournissent des diamants. Les plis sont étroitement serrés et compliqués de failles au Sud, entre 14° et 13° latitude Sud. Plus au Nord ils sont moins accentués et divergent au Nord-Ouest

1. Rectification, par Branner, de ses premières conclusions qui attribuaient à ces formations un âge plus récent.

et au Nord-Est, et le plissement tend à se résoudre en un système de cuvettes et de dômes. L'escarpement des grès du Tombador se retrouve sur le pourtour de la Chapada au Nord comme au Nord-Est, dressant au-dessus de la plaine du São

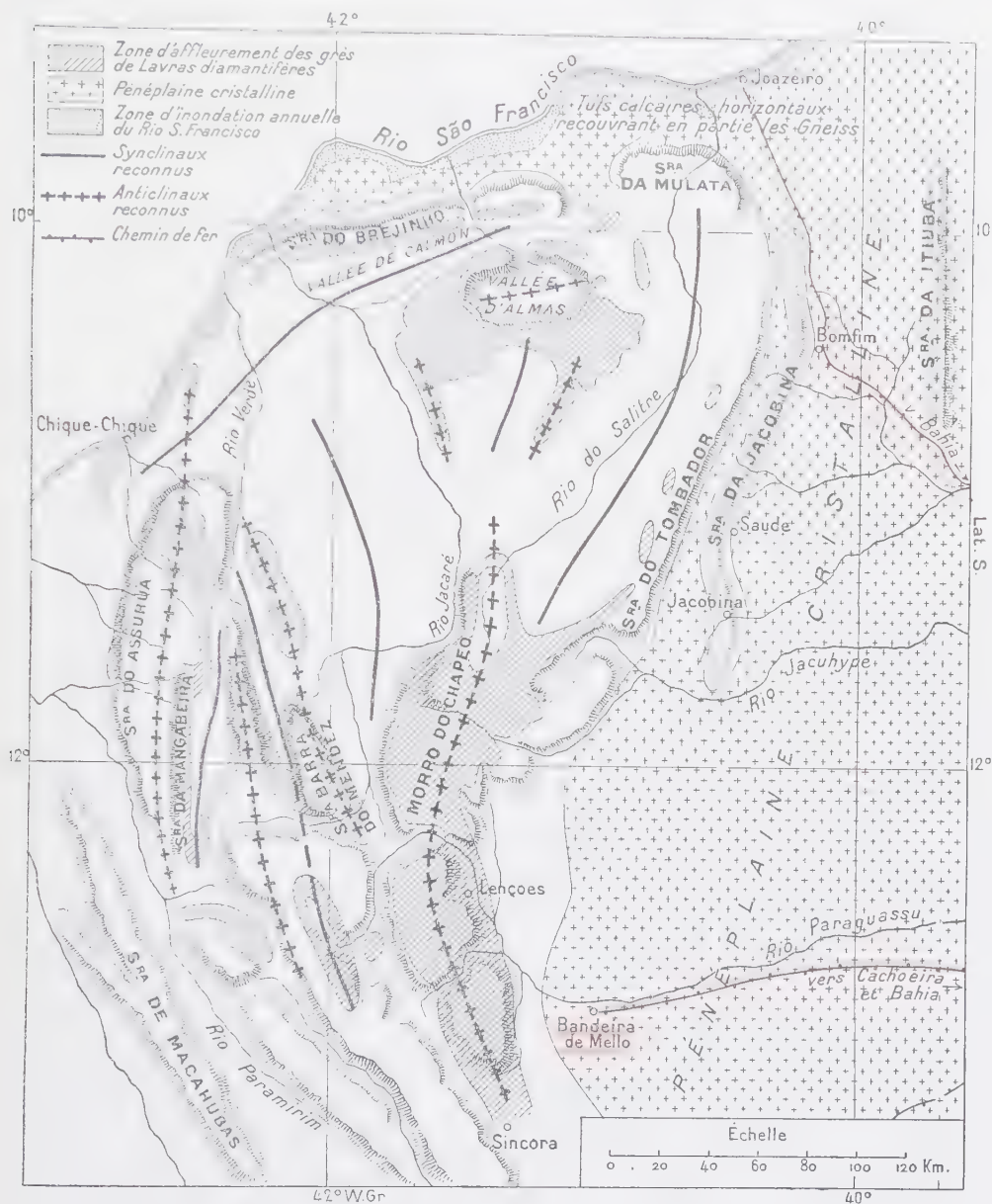


FIG. 23. — Extrémité septentrionale de la zone plissée du Brésil oriental dans l'État de Bahia, d'après J. C. BRANNER.
Échelle, 1 : 3 000 000.

Francisco une falaise inabordable. Elle porte, à l'Ouest de la vallée du Salitre, les noms de serra da Mulata, da Batateira, do Brejinho, etc. Vers l'intérieur, les grès du Tombador plongent sous les étages plus récents. Les schistes de Coboclo et les calcaires du Salitre couvrent la plus grande partie des dépressions et des vallées intérieures. Quant aux grès de Lavras, très résistants, ils constituent les

parties culminantes de la Chapada, tantôt sous la forme de croupes anticlinales non décapées, tantôt sous celle de crêtes monoclinales marquant le flanc des anticlinaux. La serra da Mangabeira (1 800 m.), la plus élevée de la Chapada, est une de ces crêtes monoclinales, dressée face à l'Ouest, sous 12° latitude Sud. A son pied les étages inférieurs affleurent dans la chapada do Assurua, qui la sépare de la plaine du São Francisco. Au contraire, le Morro do Chapeo (1 200 m.), où naît le rio Jacuhype, est un massif anticlinal de grès diamantifère, comme la serra de Lençoes, qui n'en est que le prolongement méridional (fig. 23).

Le drainage du plateau est d'accord avec sa structure. La plupart des vallées suivent l'axe des synclinaux, et courent dans les couches supérieures du calcaire de Salitre. Le parallélisme des vallées est très marqué au Sud (rio Onofre, Parimirim, affluents supérieurs du Paraguassu, alignés au Sud-Sud-Est). Vers le Nord, les vallées (rio Jacaré, rio do Salitre) divergent en même temps que la direction des plis. Une dépression synclinale bien marquée, perpendiculaire au Jacaré, le valle de Calmon, dirigée au Sud-Ouest, est occupée par des tronçons de rivières différentes, et drainée au Nord-Ouest vers le São Francisco par des gorges à travers la falaise bordière des grès du Tombador. Par endroits, le travail de l'érosion a créé, au contraire, des vallées anticlinales. Telle est la vallée d'Almas, creusée dans les schistes de Caboclo, qui supportent les grès de Lavras; elle forme un véritable cirque entouré de hautes crêtes gréseuses, sur la place d'un dôme anticlinal.

Dans la chaîne de la Jacobina, à l'Est de la Chapada, le drainage montre au contraire une singulière indépendance à l'égard de la structure géologique et du relief. La serra est coupée par les gorges de cinq rivières qui naissent plus à l'Ouest, au pied de l'escarpement du Tombador, et la franchissent pour s'écouler vers l'Atlantique. C'est un cas typique de réseau surimposé, analogue à ceux qu'on connaît dans tout le Nord-Est brésilien : les rivières se sont formées à la surface des dépôts récents qui cachaient la pénéplaine cristalline et la Jacobina, et se sont maintenues sur leur emplacement primitif après la disparition des couches superficielles.

II. — LA SERRA DO ESPINHAÇO ET LA MANTIQUEIRA

La serra do Espinhaço, qui continue vers le Sud la chapada Diamantina, est beaucoup moins connue. Les couches de la série de la Chapada n'y présentent pas la même continuité : la route de São Felix à Carinhanha sur le São Francisco, qui la coupe sous 14° de latitude Sud, traverse encore à l'Est (serra da Sincora) un escarpement de grès diamantifères, puis, dans la zone centrale, une série de crêtes étroites et parallèles de quartzites redressés, entre lesquelles affleurent des schistes argileux et même des gneiss et des granites (serras de Rio de

LÉGENDE DE LA FIGURE 24.

1, Failles reconnues; 2, Affleurements de la série de Minas; 3, Roches métamorphiques (gneiss et micaschistes); 4, Gisements de fer massif; 5, Gisements de manganèse; 6, Centres où la production de l'or a été importante. — Échelle, 1 : 1 250 000.

La forêt s'arrête au pied de la Mantiqueira. Au Nord de Marianna sa limite occidentale est marquée par la ligne de contact entre les micaschistes à l'Est et les quartzites qui forment les hautes chaînes de Minas central. C'est dans cette zone, à portée de la forêt et des minerais de fer de la série de Minas, que s'établirent au début du XIX^e siècle les forges catalanes.

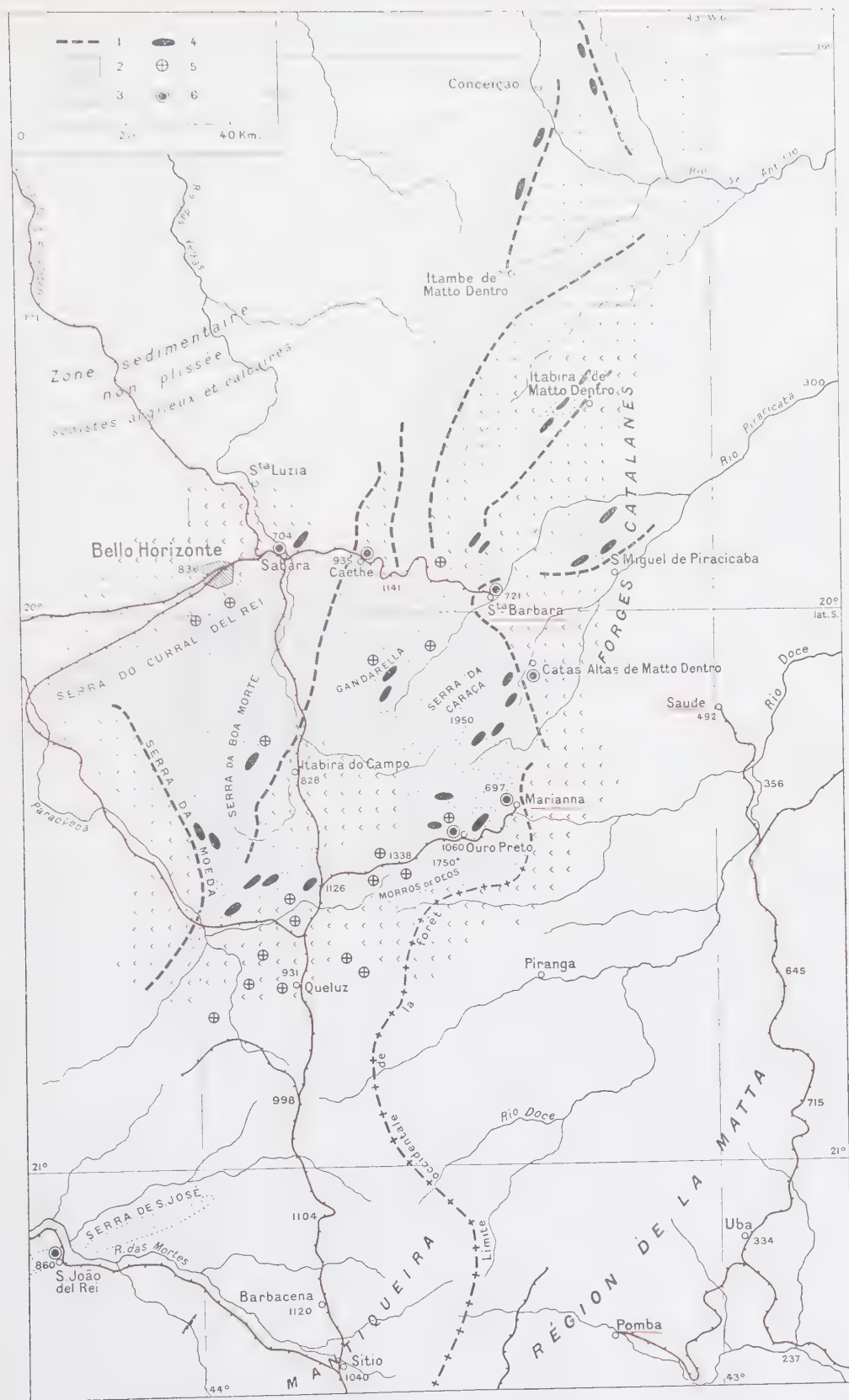


FIG. 24. — Région centrale de Minas, d'après HARDER et CHAMBERLIN et GONZAGA DE CAMPOS.

Contas, de Caetete, etc.). Ces quartzites appartiennent en apparence à la série de Minas, mais Spix et von Martius, qui ont suivi cet itinéraire, signalent au-dessus d'eux des bancs horizontaux de grès rouges, couronnant les serras, au Nord du chemin, et qui doivent correspondre à l'un des étages de la série de la chapada Diamantina. A l'Ouest des serras quartzitiques, le chemin franchit le plateau granitique de Montes Altos avant d'atteindre les calcaires du São Francisco. De Grão Mogol à Diamantina (16° à 18° lat. S.), la serra do Espinhaço est un plateau monotone de 1 200 à 1 400 mètres, dominant de 400 à 500 mètres à l'Ouest et à l'Est les plateaux inférieurs du São Francisco et du Jequitinhonha. Derby l'a décrite comme un large anticlinal de grès et de conglomérats diamantifères. Dans les brèches que l'érosion y a ouvertes, affleurent, au-dessous des grès, des quartzites redressés, des schistes, des gneiss, et parfois des granites. Les grès diamantifères ne s'avancent pas sensiblement au Sud de Diamantina¹.

La série de Minas, qui constitue de 18° à 21° latitude Sud la serra do Espinhaço, est trop morcelée et trop accidentée par des fractures pour qu'il soit possible d'en distinguer clairement les éléments et les étages. Harder et Chamberlin croient y reconnaître deux horizons puissants de quartzites (quartzites de Caraça et horizon des itacolumites), séparés par le niveau des schistes et des grès ferri-fères auxquels on a donné le nom d'*itabirite*. Le nom d'*itacolumite* s'applique aux quartzites ayant subi un métamorphisme intense et chargés de mica. Les itacolumites prennent souvent une schistosité marquée ou passent latéralement à des micaschistes ou des talcschistes.

La voie ferrée d'Ouro Preto franchit la serra do Espinhaço à 1 336 mètres, celle de Santa Barbara, en venant de la vallée supérieure du rio das Velhas, à 1 141 mètres. Le relief est en partie déterminé par un réseau complexe de failles entre-croisées; sur l'alignement de ces failles les niveaux des quartzites résistants sont restés en saillie, tandis que les couches plus tendres de schistes argileux ou de roches cristallines ont été la proie de l'érosion. Une grande faille Nord-Sud a pu être suivie sur 150 kilomètres, depuis Serro Frio jusque dans la région d'Ouro Preto : elle marque la limite entre la serra quartzitique à l'Ouest et l'avant-pays de gneiss et de micaschistes qui s'étend à l'Est à une altitude inférieure de 500 à 800 mètres à celle de la serra. La descente vers l'Est est rapide : Marianna, à 10 kilomètres à l'Est d'Ouro Preto (1 060 m.), n'est plus qu'à 697 mètres. D'autres failles, de directions différentes, délimitent les serras do Curral del Rei, au Sud de Bello Horizonte, da Boa Morte, à l'Ouest du rio das Velhas supérieur, et le massif de Deos te livre, au Sud-Ouest d'Ouro Preto. Au cœur de ces hauts plateaux quartzitiques, la région d'Itabira do Campo, aux sources du rio das Velhas, est une zone cristalline relativement déprimée (pl. XXVI, A).

Harder et Chamberlin ont signalé, formant le faite de la serra do Espinhaço entre 20° et 21° latitude Sud, des restes d'une pénéplaine très ancienne (du Tertiaire inférieur?) : cette pénéplaine occupe, à 1 950 mètres, le sommet de la serra da Caraça, au Sud de Santa Barbara. Peut-être les plateaux signalés par Eschwege plus au Sud, aux Morros de Deos te livre, à l'altitude de 1 750 mètres, en sont-ils

1. D'après Derby, les hauteurs entre Diamantina et le Jequitinhonha (plateau de Curralinho) sont couronnées par une masse puissante de conglomérats diamantifères. Sur le même plateau Harder et Chamberlin ne signalent que des dépôts de cailloux roulés, de sables et d'argiles, remplissant les dépressions à la surface des quartzites inférieurs, et représentant les restes plus ou moins remaniés des conglomérats de Lavras.

des fragments détachés par l'érosion. Le pic de l'Itacolumi, qui les domine de 200 mètres, est sans doute un pointement resté en saillie au-dessus de la pénéplaine, comme l'Itambé, — 2 000 mètres, — au-dessus du plateau de Diamantina, — 1 300 mètres.

Depuis la formation de la pénéplaine primitive, des soulèvements postérieurs ont déterminé des reprises successives du creusement, dont les traces sont marquées par des niveaux d'érosion étagés. L'un d'eux a été reconnu à 1 450 mètres sur le plateau de Gandarella, entre le rio Santa Barbara et le rio das Velhas; un autre, à 900 mètres au pied oriental de la serra da Caraça. Les conglomérats provenant de la destruction des quartzites, et les argiles de décomposition (*canga*) formées à la surface des schistes argileux et des gneiss couvrent ces plates-formes d'érosion et forment dans les vallées de puissantes accumulations.

De 21° latitude Sud à la frontière de Saint-Paul, la serra da Mantiqueira, qui prolonge la serra do Espinhaço, se détourne au Sud-Ouest et à l'Ouest-Sud-Ouest. Le profil des quatre voies ferrées qui la franchissent entre 1 100 et 1 300 mètres révèle clairement sa dissymétrie. La Mantiqueira n'est en effet que le rebord méridional du plateau du Sud de Minas. Son relief est puissamment marqué au Sud-Est au-dessus des vallées des affluents du Parahyba, et elle domine la vallée du Parahyba elle-même, en amont de Rezende, par un escarpement rectiligne. Au Nord-Ouest au contraire elle se développe en ondulations monotones qui se perdent dans le plateau du Sud de Minas. Le faite de la Mantiqueira est surmonté par quelques cimes isolées. La serra de Ibitipoca (1 700 m.), qui dresse au-dessus de la vallée du rio de Peixe une falaise rocheuse de 400 mètres, est encore un lambeau d'itacolumite resté en saillie au-dessus du socle cristallin. L'Itatiaya (2 800 m.) et le Marins, qu'on aperçoit du Sud, de Rezende et de Lorena, dans la vallée du Parahyba, sont des noyaux de néphéline et de syénite, correspondant à un centre éruptif primaire. Enfin, au Sud-Ouest, entre Itajuba et São Bento, dans la région des sources du Sapucahy, s'étend sur une largeur de 20 kilomètres et une longueur de 60, parallèlement à la vallée du Parahyba, un bloc de hautes terres cristallines à surface monotone et sénile, d'où les eaux s'échappent de tous côtés par des chutes, et qui est séparé au Nord par un gradin bien marqué du plateau moins élevé du Sapucahy moyen : c'est un lambeau d'une surface d'érosion ancienne que les cycles de creusement postérieurs ont respecté. Quelques témoins de cette pénéplaine supérieure subsistent à l'Ouest jusqu'à la frontière de l'État de Saint-Paul, de part et d'autre de la dépression qui livre passage à la vieille route historique de Bragança au Sapucahy.

III. — L'AVANT-PAYS ORIENTAL

L'avant-pays oriental, au pied de la serra Geral, est presque entièrement composé de roches cristallines (gneiss et granites). Dans le bassin du Jequitinhonha seulement (15° à 18° lat. S.), au Nord-Est de Diamantina, une nappe horizontale d'argile et de grès, probablement tertiaires ou crétacés, recouvre les roches cristallines : elle forme des plateaux (*chapadas*) entre les vallées enfoncées de 200 à 300 mètres, 400 mètres même vers l'aval, où les gneiss ont été mis à jour au fond des thalwegs. C'est la région de Minas novas.

La topographie de l'avant-pays cristallin présente à Bahia et à Minas des caractères très différents. Au Nord, sur le territoire de Bahia, c'est une pénéplaine typique, pauvre en sol, semée de petites dépressions fermées où s'accumulent les argiles, et accidentée par quelques buttes granitiques¹. Le rio Paraguassu s'y est encaissé dans une coupure profonde de 200 mètres. L'altitude de cette pénéplaine est de 300 mètres à Bandeira de Mello, sur la rive droite du Paraguassu, de 450 mètres au Nord dans la zone de partage entre l'Itapicuru et le São Francisco, sur la route de Bahia à San Luiz de Maranhão. Elle se relève vers le Sud à 650 mètres sous 14° de latitude, au pied de la serra da Sincora, mais elle est séparée ici de la zone côtière par un plateau élevé de 1 000 mètres, la serra de Maracas, composée, elle aussi, de gneiss, et dont le flanc oriental est assez profondément érodé.

Le relief des bassins du rio Doce et du Parahyba, à Minas, ne rappelle en rien la monotonie du sertão de Bahia : plus de surfaces horizontales ; mais des collines à pentes rudes, souvent convexes, où la roche est enfouie sous le sol de décomposition ; un réseau ramifié à l'infini de vallées sinueuses, dont le niveau s'abaisse vite. Le thalweg du rio Doce est à 200 mètres d'altitude seulement à 80 kilomètres de l'Est de la serra do Espinhaço. La courbe de 200 mètres remonte plus près encore de la Mantiqueira dans le thalweg du rio Pomba. La différence des conditions climatologiques explique ce contraste dans les formes du terrain.

Une fois de plus les relations entre le climat et le modelé se manifestent. L'abondance croissante des pluies, quand on va du Nord vers le Sud, détermine une décomposition profonde des roches et facilite l'affouillement. Hartt avait déjà observé cette transformation dans l'allure des formes du terrain, et en avait signalé les causes.

IV. — LE PLATEAU MÉRIDIONAL DE MINAS

Le pays à l'Ouest des hauts plateaux de la serra Geral est de structure géologique beaucoup plus variée.

Au Sud, le bassin du rio Grande, affluent du Parana (région du Sud de Minas, *Sul Mineiro*), est un plateau de gneiss et de micaschistes, dont l'altitude moyenne est de 1 000 mètres. Vers l'amont à l'Est, des vallées mûres peu profondes y sont séparées par des croupes basses convexes : le nom de *serras*, appliqué à ces lobes du plateau, est entièrement inexact ; la circulation y est facile, et les routes se tiennent sur leur faite. Le grand chemin des *boiadas* (convois de bœufs) suit les hauteurs (*espigão*) entre le rio Grande et le rio das Mortes, son affluent supérieur, de 1 050 mètres à 1 300 mètres. La serra dos Vertentes, entre le rio Grande et le bassin du Paraopeba-São Francisco, n'est aussi qu'une fraction vallonnée du plateau, de 1 150 à 1 300 mètres (pl. XXVI, B).

A l'Ouest, vers l'aval, l'altitude du plateau étant à peine inférieure, les vallées s'approfondissent ; du confluent du rio das Mortes à celui du Sapucahy, en 50 kilomètres, le rio Grande descend de plus de 200 mètres (de 900 à 700). De part et d'autre des fossés profonds ouverts par les vallées, les fragments du pla-

1. On ne sait pas si la serra de Oroba, au Nord de la vallée du Paraguassu, est un massif granitique, ou si elle doit être rattachée à la zone des collines de calcaires et de grès qui précède la Chapáda, en amont de Bebedouro.

teau sont presque horizontaux. Des bancs de quartzites verticaux intercalés dans les schistes cristallins déterminent par leur dureté les seuls accidents saillants à la surface de la pénéplaine. Tel est le bloc de la serra da Canastra (1 300 m.) entre le rio Grande et les sources du São Francisco, qui domine de 400 à 500 mètres sa base de gneiss¹. De même, une arête de quartzites, alignée à l'Est-Nord-Est, forme la chaîne de São José (1 450 m.), que le rio das Mortes perce à São João del Rei (fig. 25). Le bassin du Sapucahy forme la partie la plus déprimée du Sul Mineiro.



FIG. 25. — Topographie du plateau du Sud de Minas, d'après ABREU LACERDA.

Altitudes : 1, Inférieures à 900 mètres ; 2, De 900 à 1 100 mètres ; 3, Au-dessus de 1 100 mètres. — Échelle, 1 : 340 000.

Relief très régulier de maturité avancée. Au-dessus du niveau moyen du plateau, une bande de quartzites redressés, pincée dans les micaschistes, a été mise en saillie (serra de São João del Rei). A 50 kilomètres en aval, la vallée du rio das Mortes, uni au rio Grande, s'approfondit rapidement.

Il est séparé à l'Ouest des plateaux de Saint-Paul par le massif de Caldas (1 600 m.) qui paraît être, comme l'Itatiaya dans la Mantiqueira, un pointement éruptif primaire.

V. — LE SÃO FRANCISCO

La pénéplaine cristalline du Sud de Minas se continue au Nord dans le bassin supérieur du Paraopeba et du rio das Velhas, affluents principaux du São Francisco supérieur, jusqu'au delà de la chaîne quartzitique du Curral del Rei (1 300 m.). Plus au Nord, dans le bassin supérieur du São Francisco, on voit succéder aux micaschistes des schistes argileux, des calcaires et des grès pendant légèrement au Nord-Ouest. Ces étages s'étendent en plateaux tabulaires (*chapadas*) à 900 et

1. Cette interprétation de la serra da Canastra me paraît la plus conforme aux données dont nous disposons. Elle est contraire à l'interprétation de Maull, qui incline à considérer la serra da Canastra — qu'il n'a pas visitée personnellement — comme un élément de l'escarpement permien supérieur, dont il a reconnu l'existence plus au Nord.

1 000 mètres entre le rio das Velhas et le São Francisco, dans le bassin de l'Abaete et du rio de Somno sur la rive gauche du fleuve, et sur tout le parcours entre Formiga et Patrocinio. Le front Sud-Est de la zone sédimentaire n'est pas marqué par une ligne d'escarpement, mais elle est divisée par un ou plusieurs gradins marquant l'affleurement des couches les plus résistantes. Maull en a signalé un à São Pedro de Alcantara, qui correspond selon lui à la limite entre le Permien inférieur et le Permien supérieur. A l'Est du rio das Velhas et du São Francisco moyen, on retrouve, à l'altitude de 800 mètres, des plateaux de calcaires et de grès, plissés au pied de la serra do Espinhaço, mais horizontaux en approchant du fleuve. Les mêmes étages franchissent à l'Ouest la vallée du São Francisco, mais, dans le bassin moyen des affluents de la rive gauche, le gneiss affleure de nouveau, entre la chapada gréseuse de Goyaz et la frange de plateaux qui borde le São Francisco¹ (pl. XXVII, A).

Les chapadas s'interrompent sur la rive gauche sous 14° latitude Sud, sur la rive droite sous 13° latitude Sud, et le São Francisco pénètre sur la pénéplaine cristalline du Nord de Bahia. La limite orientale de la plate-forme des gneiss est marquée sur la rive droite à une distance de 3 à 25 kilomètres du fleuve par le rebord des chaînons extérieurs de la chapada Diamantina, qui accompagnent le São Francisco jusqu'à la hauteur de Joazeiro. Les hauteurs de la rive gauche, en aval d'Urubu, marquent probablement le prolongement vers le Nord-Ouest de plis où affleurent les grès de la série de la Chapada, ou de la série de Minas. Ces hauteurs s'éloignent du fleuve à Barra (11° lat. S.), et la pénéplaine de gneiss s'ouvre librement vers le Nord-Ouest. Elle porte de hautes dunes en aval du confluent du rio Grande; sur la rive droite, entre Urubu et Joazeiro, elle est recouverte sur de grandes étendues par une mince pellicule de tuf calcaire, dépôt de précipitation abandonné par les eaux exposées au soleil à la fin des crues. La pénéplaine cristalline s'étend sur le São Francisco jusqu'à la hauteur de Traipu et de Propria, à 60 kilomètres de la barre, dominée seulement à la hauteur de Jatoba, à 80 kilomètres au-dessous du coude de Cabrodo, par des collines tabulaires couronnées de grès horizontaux.

Le Paraopeba et le rio das Velhas ont creusé, dans la zone méridionale des schistes métamorphiques, des vallées étroites, à méandres encaissés. Ces vallées s'élargissent dans la région des calcaires et des grès horizontaux : le rio das Velhas et le São Francisco y courent sur une plaine alluviale dont la largeur atteint 12 kilomètres à la hauteur de leur confluent, limitée de part et d'autre par le front des chapadas qui la dominent de 200 à 300 mètres. La vallée garde le même caractère jusqu'à Urubu; la largeur de la plaine alluviale, que les crues recouvrent, s'élève à 20 kilomètres; elle est semée de lagunes (*sumidouros*) et parcourue par les faux-bras du fleuve. A l'intérieur de la vallée subsistent quelques témoins isolés des étages qui constituent les chapadas, comme le rocher miraculeux du Morro da Lapa; des croupes basses rocheuses, presque entièrement masquées sous les alluvions, fixent les méandres du rio. Au Nord d'Urubu il court au niveau même de la pénéplaine cristalline; les crues s'étendent au delà

1. L'âge des grès et des calcaires du rio das Velhas et du São Francisco reste incertain. Liais les croit secondaires; Derby, siluriens ou dévoniens; Branner, permien. L'étude des notes de A. de Silveira, qui a parcouru en tous sens le centre de Minas, montre combien le problème est encore obscur. Voir sur ce point et sur la structure géologique de la moitié méridionale de Minas : P. DENIS, *Revue de l'Amérique latine*, XI, 1926, p. 543, et XII, 1926, p. 70.

de la varzea, où la roche est recouverte d'une faible épaisseur d'alluvions, jusque sur la plate-forme des gneiss. La facilité avec laquelle le rio a divagué à la surface de la pénéplaine est marquée par l'étendue qu'y occupent les dépôts d'origine fluviale : ces dépôts portent la trace de la sécheresse croissante du climat, soit dans leur nature même (tufs de précipitation calcaires), soit par la façon dont ils ont été remaniés par les vents (sables accumulés en dunes). Les premières traces d'un rajeunissement du thalweg se marquent au rapide de Sobradinho, en amont de Joazeiro. En aval de ce point la varzea est légèrement au-dessous du niveau de la pénéplaine. De Joazeiro à Jatoba, les rapides se multiplient. A la chute de Paulo Affonso, le rio, qui se rétrécit brusquement, s'enfonce dans un

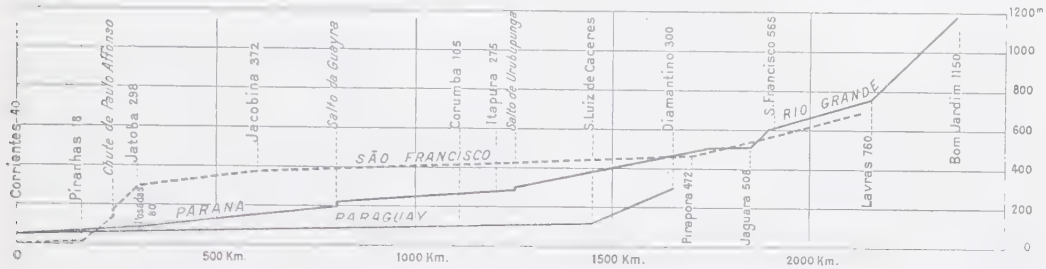


FIG. 26. — Profil longitudinal schématique du São Francisco, du Paraguay et du Parana-Rio Grande.

On a groupé sur ce graphique un profil du São Francisco jusqu'à la mer, et un profil du Paraguay et du Parana-Rio Grande, jusqu'à leur confluent à Corrientes (à 1 000 kilomètres de la mer). Le graphique montre le contraste entre le Paraguay, qui coule dans la plaine centrale et dont la pente, de Corumba à Corrientes, est à peine supérieure à celle du Parana inférieur entre Corrientes et l'estuaire, et les fleuves du plateau, barrés de chutes. Le profil du São Francisco et celui du rio Grande montrent un parallélisme remarquable dans leur cours supérieur sur le plateau méridional de l'État de Minas. Vers l'aval, le São Francisco coule avec une pente faible à la surface de la pénéplaine du Nord-Est du Brésil. Le thalweg du Parana, qui occupe l'axe d'une zone synclinale moins fortement soulevée, s'abaisse plus vite.

étroit cañon de granite et de syénite, profond de 50 mètres (le *talhadão*), où son cours reste violent et rapide jusqu'à Piranhas. A Piranhas, à 240 kilomètres de la mer, le fleuve est enfin entièrement pacifié.

Les nivellements des voies ferrées donnent quelques points de repère permettant de tracer un profil longitudinal schématique du São Francisco. Le thalweg est à 472 mètres à Pirapora au confluent du rio das Velhas, à 372 mètres à Joazeiro un peu en aval du point où commencent les rapides. Ainsi le rio ne descend que de 100 mètres sur une distance de 1 300 kilomètres. Jatoba, au-dessus des chutes de Paulo Affonso, est à 298 mètres. La pente est donc ici plus marquée (70 mètres en 400 kilomètres); elle s'accroît encore dans le secteur en aval de Jatoba (chute de Paulo Affonso et Talhadão), où le São Francisco descend de 280 mètres en 130 kilomètres. A Piranhas, l'altitude n'est plus que de 18 mètres (fig. 26).

Le régime du São Francisco n'a pas fait l'objet d'études méthodiques. Les observations de Williams sur les crues de 1906 et 1907 à Joazeiro indiquent que la montée des eaux au-dessus de l'étiage est de 6 à 7 mètres. La crue est tardive et se produit à la fin de la saison des pluies (février à avril). La courbe de la crue est surtout caractérisée par la soudaineté de la baisse des eaux. Le rio passe en effet en un mois du maximum de la crue au régime d'étiage. C'est la trace, dans le régime du São Francisco, de la pauvreté de son alimentation dans son bassin moyen et inférieur. Les alluvions abandonnées peuvent être aussitôt occupées par les cultures.

VI. — LE CLIMAT ET LA VÉGÉTATION

Les pluies sont abondantes dans le Sud de Minas et dans la région haute de la Mantiqueira ou de la serra do Espinhaço; Morro Velho, dans la haute vallée du rio das Velhas, reçoit 1 637 millimètres de pluie par an; Bello Horizonte, 1 512 millimètres; Ouro Preto sur le versant oriental de la serra Geral, 1 993 millimètres, mais la hauteur des pluies diminue rapidement au Nord, dans le bassin du São Francisco. A Pirapora elle atteint encore 1 342 millimètres, à Januaria, 1 095 millimètres, à Joazeiro elle n'est que de 246 millimètres. Déjà, dans le Sud de Minas, la proportion des pluies d'été est très élevée (87 p. 100 des pluies d'octobre à mars à Queluz; 89 p. 100 à Morro Velho); la sécheresse de l'hiver est plus accentuée encore vers le Nord; la température moyenne à l'altitude de 1 000 mètres, qui est à peu près celle des villes de Minas méridional (Barbacena, 1 120 m.; Ouro Preto, 1 060 m.; Queluz, 930 m.; Bello Horizonte, 836 m.; São João del Rei, 860 m.), est inférieure de 4° à 5° à celle de Rio : Queluz, 18°; Barbacena, 17°,3. La réduction des températures due à l'altitude est un peu moins marquée en été (saison des pluies), un peu plus sensible au contraire en hiver (saison sèche); l'amplitude des variations diurnes est plus forte pendant l'hiver, et les gelées sont communes : à Barbacena on a observé jusqu'à — 6°.

La forêt tropicale, envahie au-dessus de 600 mètres par des bambous et des fougères, a couvert le Sud-Est de Minas (bassins du rio Doce et du Parahyba). Mais le défrichement y a ouvert de larges brèches, et la forêt primitive est en grande partie remplacée aujourd'hui par la *capoeira* (forêt reconstituée), par des landes de fougères et par des prairies de capim gordura (*Tristegis glutinosa*). Cette partie de Minas a continué pourtant à être désignée sous le nom de *Matta* (forêt). La forêt s'arrête au pied de la Mantiqueira et de la serra do Espinhaço, à la limite des gneiss profondément décomposés avec les sols sableux provenant des itacolumites. La toponymie reflète bien le contraste entre les deux versants de la serra. Le chemin qui suit, dans la forêt, le versant oriental traverse Catas Altas de Matto Dentro, Itabira de Matto Dentro, etc. Sur la route parallèle du versant Ouest s'alignent Congonhas do Campo, Itabira do Campo, etc. (pl. XXVII, B).

Au Nord de 18° latitude Sud et au Sud de 22°, la serra Geral cesse de marquer avec la même netteté la limite occidentale de la forêt. Vers le Sud, la forêt s'étend jusque sur le versant Nord de la Mantiqueira, notamment le long de la trouée que suit l'ancienne route de Saint-Paul à Minas par Bragança, sur les hauteurs de la frontière entre Minas et Saint-Paul, et sur le plateau entre le rio Pardo et le rio Grande. Le massif de Caldas reçoit en effet des pluies particulièrement abondantes (Poços de Caldas, 2 162 mm.). Les premiers bois d'araucarias, qui annoncent les grandes forêts de conifères du plateau méridional, apparaissent entre le chemin de fer central et la frontière de Saint-Paul, entre 1 000 et 1 800 mètres. Vers le Nord, la zone forestière perd progressivement de sa profondeur. Sa lisière coupe le Jequitinhonha en aval du confluent de l'Arasuaíhy, le rio Pardo à la hauteur où il pénètre sur le territoire de Minas, le rio das Contas à 150 kilomètres de la côte. La forêt reparaît seulement en une lisière étroite sous la forme de forêt de versant, nourrie par les pluies plus abondantes, sur le flanc oriental de la chapada Diamantina (région de Sincora, de Lençoes) et de la serra da Jacobina. Mais, sur la pénéplaine à l'Est de ces chaînes et sur les

plateaux intérieurs de la chapada Diamantina, règne une brousse xérophile à plantes épineuses, très voisine des catingas des provinces du Nord-Est.

La répartition des associations végétales dans le bassin supérieur du Jequitinhonha, entre la serra do Espinhaço et la forêt tropicale de la côte, est plus compliquée. Les plateaux de grès horizontaux entre le Jequitinhonha et l'Arasuahy (chapadas ou taboleiros) sont revêtus soit de campos proprement dits, soit d'une brousse basse sans épines, qui porte le nom de *carrasco*. Le carrasco est une formation parente du cerrado (campo à arbustes espacés), qui s'en distingue par sa densité. Sur les pentes basses des versants des vallées, le carrasco est remplacé par des forêts à feuilles caduques, où dominent des espèces incon- nues dans la forêt tropicale : la barriguda (*Chorisia ventricosa*), l'imburana (*Bursera leptophlocus*), l'imbuzeiro (*Spondias tuberosa*). Cette forêt saisonnière porte, comme la brousse épineuse de Bahia, — et bien que son aspect soit bien distinct, — le nom de *catínga*. En suivant le Jequitinhonha vers l'aval, la catínga s'enrichit progressivement, et passe à la forêt humide.

Les cimes les plus élevées de la serra Geral dépassent la limite d'altitude de la forêt. Sur l'Itambe (18° lat. S.), Spix et von Martius ont trouvé des prairies de broméliacées au-dessus de 1 450 mètres, plus bas, une zone de forêt basse atrophée, avec d'épais fourrés de bambous et de fougères. Dans la Mantiqueira, des tourbières couvrent les hautes terres, au-dessus de 1 600 m. aux sources du Sapucahy.

En quittant la Matta, on atteint, après avoir gravi l'escarpement de la Mantiqueira, la région des campos. Les campos du Sud de Minas sont de vastes prairies, sans arbustes, semées de taches de forêts (*capões*) où reparaissent les arbres de la forêt humide, à feuilles pérennes (imbauba, etc.). Les capões occupent les points bas, où la terre végétale s'est amassée. Lorsque le sol est riche, sur les argiles rouges recouvrant les gneiss de la serra dos Vertentes, par exemple, l'étendue des capões égale celle des campos. Au Nord de 20° latitude Sud, on quitte les campos nus (*limpos*) pour les cerrados, semés d'arbustes de miricy (*Byrsonima* sp.), de caju (*Anacardium occidentale*), de sambauva (*Curatella* sp.), de manga-beira (*Hancornia* sp.). On voit apparaître autour des points d'eau les palmiers buritys (*Mauritia vinifera*); en même temps les arbres caractéristiques de la forêt humide disparaissent des taches de bois qui parsèment le campo. La catínga (forêt à feuilles caduques) se rencontre fréquemment sur les versants des vallées, soit parce que l'exposition y est plus favorable, soit parce que le sol y est plus fertile. Le sol noir (*massapé*) qu'engendrent les calcaires paraît particulièrement fertile et favorable à la catínga (région à l'Est du São Francisco, entre Januaria et Contendas, — 16° lat. S.).

Les catingas occupent aussi, le long du São Francisco, les parties les plus hautes de la plaine alluviale, tandis que les terres basses (*alagadicos*) ont des prairies marécageuses, des bois de buritys, ou des fourrés d'épines dont les crues recouvrent de boue la ramure. L'aspect de la végétation le long du fleuve se modifie assez brusquement vers la hauteur d'Urubu. Les arbres élevés disparaissent de la catínga. Ses caractères xérophitiques s'accroissent; les mimosées s'y multiplient; le joazeiro, caractéristique des sertões du Nord-Est, y apparaît; avec lui, le cactus chique-chique, qui ne s'avance pas au Sud de 14°. Sur les alluvions exposées aux crues, pousse le palmier carnauba. Une sorte de couloir nu, sinueux, semé de cailloux roulés, s'allonge souvent entre le carnaubal et la brousse; c'est une véritable grève, marquant la limite des crues moyennes.

VII. — LES RÉGIONS NATURELLES DE MINAS
LA COLONISATION PRIMITIVE. L'OR ET LES DIAMANTS

Les villes, dans cet État de Minas Geraes, qui est le plus peuplé du Brésil (5 888 000 hab. en 1920), n'ont pas pris le même développement que dans les États côtiers. Bello Horizonte, la capitale, fondée en 1894, compte 55 000 habitants, Juiz de Fora, centre industriel important, n'en a pas plus de 40 000. La capitale déchu de l'or, au milieu des placers abandonnés, Ouro Preto, qui comptait, dit-on, 60 000 habitants, n'en a pas 20 000. La faiblesse relative de la population des villes tient avant tout à l'éloignement de la côte, à laquelle restent attachées, dans toute l'Amérique méridionale, l'activité commerciale et la vie urbaine. Elle répond aussi au défaut d'unité géographique de l'État de Minas Geraes. Il se décompose en effet en régions naturelles indépendantes, sans aucun centre commun : le pays d'élevage du Sud de Minas ; la forêt du Sud-Est (la Matta), où se sont multipliées les cultures tropicales ; les montagnes du centre, d'Ouro Preto à Sabara et à Diamantina ; le sertão du São Francisco au Nord-Ouest ; Minas Novas au Nord-Est, sur le Jequitinhonha. L'exploitation de l'or fut pratiquée jadis dans la majorité de ces régions, depuis la Mantiqueira au Sud, jusqu'au delà de la frontière de Bahia. Mais la décadence de l'industrie minière a rendu à chacune d'elles sa pleine individualité, aussi nette aujourd'hui du point de vue économique que du point de vue physique.

La découverte de l'or, par les *Bandeirantes* paulistes date de la fin du XVII^e siècle. Les premiers centres miniers furent fondés dans les premières années du XVIII^e siècle. L'or est contenu dans des filons de quartz qui traversent les gneiss, les micaschistes et les couches de la série de Minas, et les gisements en sont dispersés sur tout le plateau méridional, dans les serras du centre, dans les vallées issues à l'Est de la serra do Espinhaço et de la chapada Diamantina et dans le bassin des fleuves côtiers, du rio Doce au Paraguassu. Les premiers mineurs lavèrent les alluvions aurifères (*mineração de cascalho*) au fond des thalwegs (*cascalho de veio de rio*) ou sur les terrasses (*cascalho de tableiros*). Les ruisseaux reçurent partout, de placer en placer, une charge si lourde, qu'ils alluvionnèrent puissamment vers l'aval et que des couches d'alluvions modernes stériles, provenant des lavages, recouvrent partout dans leur lit les alluvions primitives encore en place. Plus tard, les chercheurs d'or s'attaquèrent à la roche en place (*mineração de morro*), se bornant à enlever à ciel ouvert les parties les plus accessibles du filon, élargissant les carrières, lorsque la roche perméable et friable s'était chargée d'or au voisinage du filon (gisements de jacutinga), arrêtés toujours à une faible profondeur par la difficulté d'éviter l'envahissement de l'eau. Ils étaient armés du pilon à eau (le *monjolo*) pour broyer le minerai rocheux, et emprisonnaient l'eau dans des réservoirs (*mandeos*), d'où ils la lançaient sur les terres aurifères.

La période la plus brillante des mines dure de 1750 à 1780. A cette époque, le nombre des mineurs s'élève à 80 000. Minas est alors l'un des centres principaux de la vie économique de l'Amérique méridionale. Autour de ce centre s'organise un réseau de routes. Du São Francisco inférieur venaient des convois de bétail. De Saint-Paul à Minas, la route était double, par la haute vallée du Parahyba, Taubate et Lorena, et par la montagne, Bragança et Jaguary. Saint-Paul envoyait

à Minas des immigrants et aussi des convois de vivres. Mais la route directe de Rio à Minas par Barbacena et la forêt, la dernière ouverte, devint bientôt la plus active. Elle servit à importer les esclaves, qui remplacèrent peu à peu les premiers travailleurs blancs ou métissés de sang indien. Les principales régions de production sont marquées par les « monnaies » (fig. 24) : Villa Rica (Ouro Preto), Sabara, São João del Rei, et Villa do Principe (Serro Frio). La plus productive a été celle de Marianna et d'Ouro Preto, mais l'exploitation se dispersa infiniment jusque sur le rio Doce moyen et sur l'Arassuahy à Minas Novas.

La décadence des mines commence à la fin du XVIII^e siècle; les « monnaies » se ferment, le nombre des esclaves diminue. Il n'est plus que de 6 000 en 1820. Les *faiscadores* (maraudeurs) continuent seuls à relaver les terres abandonnées par les anciennes exploitations. Au XIX^e siècle, de grandes compagnies — la plus importante est celle de Morro Velho près de Sabara — ont introduit de nouvelles méthodes minières et métallurgiques. Elles traitent surtout les filons de quartz pyriteux, à or fin, que les premiers mineurs dédaignaient, et qu'elles atteignent à de très grandes profondeurs¹.

Les diamants furent reconnus trente ans après l'or, d'abord au Serro Frio (région de Diamantina) en 1728; à la fin du XVIII^e siècle, dans le bassin de l'Abaeté sur la rive gauche du São Francisco; plus tard, dans la région dite du triangle minier, entre le rio Grande et le Parahyba; enfin, entre 1830 et 1850, dans la chapada Diamantina, sur le territoire de Bahia. A Bahia et à Diamantina, la roche mère est un conglomérat peut-être carbonifère (conglomérat de Lavras); les diamants du triangle minier proviendraient au contraire de roches éruptives (Hussak). L'exploitation du diamant fut d'abord soumise, comme celle de l'or, à un droit de capitation perçu sur le nombre des esclaves employés; en 1735, elle fut mise en ferme. Mais, en 1772, Pombal établit la régie des diamants. La zone diamantifère était strictement interdite, entourée de postes, sillonnée de patrouilles. L'État y entretenait des Noirs, loués aux anciens exploitants, qui campaient sur les champs diamantifères, aux *serviços*, grands villages pareils à des kraals africains, sous la surveillance de corps de troupe. Il y en eut jusqu'à 3 000; en 1820, il en restait 1 000. Ils travaillaient à la batée dans le lit des rivières. La contrebande ne put jamais être étouffée. Elle était pratiquée par des groupes de mineurs isolés (*garimpeiros*) et par des marchands qui achetaient clandestinement les pierres dans les *serviços*. Le monopole des diamants cessa en 1832. Depuis, l'exploitation s'est poursuivie autour de Diamantina, mais la principale région diamantifère se trouve aujourd'hui sur le territoire de Bahia, autour de Lençoes, de Paragassu et de Sincora. On y recueille, outre les diamants, des carbonates moins durs. Le marché des pierres est à Bahia.

VIII. — LES MINERAIS DE FER

Les minerais de fer forment pour Minas une réserve de richesse encore intacte et reconnue seulement en partie (fig. 24). Les itabirites², grès chargés d'hématite, formant souvent des oxydes de fer presque purs, ont été reconnus

1. Production actuelle de Minas, 1923-1925 : 3 955 kilogrammes par an, pour une valeur de 576 652 livres sterling. De 1700 à 1820, la production est évaluée à 600 tonnes en tout, remises aux monnaies royales.

2. Les itabirites sont considérés par Harder et Chamberlin comme une formation des schistes intermédiaires, qui sépare les deux étages de quartzites de la série de Minas.

dans la plus grande partie de la serra do Espinhaço, depuis Queluz jusqu'au Nord d'Itabira, sur une distance de 150 kilomètres, et notamment sur le versant Est de la serra da Caraça, sur le rio Piracicaba, dans la chaîne au Nord de Sabara et de Caethe : ils s'étendent tantôt en collines basses au pied des escarpements de quartzites, tantôt se dressent eux-mêmes en crêtes saillantes. La *canga*, brèche argileuse, qui recouvre l'itabirite, est également riche en fer, et facile à exploiter. La métallurgie du fer apparaît au Brésil au début du XIX^e siècle. Des hauts fourneaux furent construits à Gaspar Soares et Congonhas do Campo, et les forges catalanes (*cadinhos*), chauffées au charbon de bois, se multiplièrent. On en comptait cent vingt en 1860, groupées au Nord d'Ouro Preto, dans les municipes de São Miguel de Piracicaba et d'Itabira, au contact de la zone des minerais et des forêts qui fournissaient le combustible. La plupart de ces forges se sont éteintes de 1880 à 1900, lorsque l'abolition de l'esclavage y désorganisa le travail et lorsque la voie ferrée fit cesser l'isolement de Minas et permit d'amener à bon compte dans l'intérieur les fers étrangers. Cependant les petits établissements métallurgiques, placés sur le chemin de fer central à Sabara, à Itabira do Campo, Miguel Burnier, Juiz de Fora, livrent des rails et de la fonte qui parvient jusqu'à Rio. Un haut fourneau destiné à approvisionner des fours à acier électriques a été construit à Gagé. Mais Minas paraît destinée à devenir, plutôt qu'une région métallurgique, un grand centre d'exportation de minerais bruts. La distance à vol d'oiseau entre la côte et les mines est de 350 kilomètres; la ligne de Victoria à Minas, qui est la voie la plus courte, escompte le transport d'un fort tonnage de minerai. Mais elle s'arrête encore dans la vallée du rio Doce à une centaine de kilomètres à l'Est de la région minière (pl. XXVIII, A).

Si l'exportation du minerai de fer n'est encore qu'un projet, Minas exporte annuellement de 300 000 à 400 000 tonnes de manganèse destiné également à la métallurgie du fer¹. Les oxydes de manganèse se trouvent en masses lenticulaires ou en bancs étendus dans les gneiss de la région de Queluz et dans les étages de la série de Minas. L'exportation se fait par le chemin de fer central, le long duquel sont groupées les minières, et dont la médiocre capacité de transport limite la production.

IX. — L'ÉLEVAGE DANS LE SUD DE MINAS ET L'AGRICULTURE DANS LA MATTA

Sur le plateau du Sud de Minas, l'industrie pastorale a succédé à l'industrie minière. L'ancienneté de la colonisation explique la densité de la population, plus forte que dans les autres régions d'élevage au Brésil (15 à 30 hab. au kilomètre carré, plus de 30 même dans les municipes du Sud-Ouest, sur la vieille route de Saint-Paul). L'abondance de la main-d'œuvre permet des migrations saisonnières, au moment de la récolte du café, de la zone d'élevage vers la zone des cultures de la Matta, au Sud-Est. Elle a exercé une influence sur l'élevage lui-même. Les propriétés sont clôturées, les bêtes bien tenues et nombreuses (18 à 25 bêtes à cornes au kilomètre carré); la végétation naturelle des prairies a été améliorée; le campo est brûlé périodiquement, enssemencé d'espèces four-

1. L'exportation de manganèse s'était fortement accrue pendant la guerre, et a atteint en 1917 530 000 tonnes.



A. — VERSANT OCCIDENTAL DE LA SERRA DO CIPÓ A L'EST DE SANTA LUZIA (MINAS).
Grès et calcaires subhorizontaux. Végétation de campo.



B. — LA FORÊT SUR LE RIO DOCE (MINAS).



Phot. I. Bonfili.

A. — FORGE DE SABARA (MINAS).



B. — LA SERRA DO MAR DANS L'ÉTAT DU PARANA.
Au premier plan, plantation de bananiers.

ragères : les prairies les plus grasses (*invernadas*) occupent souvent la place d'anciennes forêts défrichées. La proximité du marché de Rio, non moins que la valeur du pâturage, a développé l'industrie de l'engraissement. Le commerce des bœufs, que nécessite l'engraissement, fait vivre aujourd'hui tout le Sud de Minas. Les marchands de bœufs, *boiaderos*, achètent des bêtes maigres dans tout le Sud de la province de Goyaz et dans une partie du Matto Grosso. Les bœufs séjournent de huit à douze mois dans les pâturages du rio Grande ou du Sapucahy. Puis les éleveurs les revendent aux marchands de bœufs gras, ou les mènent aux foires de Campo Bello et de Tres Corações, sur la ligne du Sud de Minas, de Sitio ou de Bemfica, sur la ligne centrale, où se rendent les acheteurs de Rio, ou à celle de São Sebastião de Paraiso sur la Mogyana, achalandée par les acheteurs de Saint-Paul. Les marchés de bêtes grasses sont donc placés au cœur de la zone d'engraissement sur les principales voies ferrées, ou près de sa lisière méridionale et orientale. L'exportation des bœufs de Minas s'élevait en 1898 à 180 000 têtes, en 1908 à 260 000, en 1918 à 470 000. Elle était retombée en 1922 à 270 000; en outre les fabriques de viandes conservées avaient abattu en 1918, 100 000 bœufs¹. Le développement déjà ancien des fromageries et celui, plus récent, de la laiterie, dans le Sud de Minas, est également une conséquence de la proximité de Rio et de l'abondance de la main-d'œuvre disponible. La valeur des exportations de fromage, de beurre et de lait atteint presque celle des exportations de bœufs (1922).

Depuis vingt ans, la zone d'engraissement s'est étendue au Nord-Ouest, dans la région du triangle minier. La densité du troupeau y est aussi élevée que dans le Sud de Minas. Celle de la population est encore beaucoup plus faible (de 5 à 10 au kilomètre carré). La fertilité du sol de décomposition de roches éruptives, semblables aux terres violettes de Saint-Paul, y a permis le développement de la culture du riz, pratiquée sans le secours de l'irrigation.

En descendant de la Mantiqueira vers le bassin du Parahyba et vers la partie méridionale du bassin du rio Doce, on entre dans la Matta. Quelques restes de la végétation primitive et l'exubérance des *capoeiras* (forêts reconstituées) lui conservent par endroits l'apparence d'une forêt. Pourtant la colonisation y a été intense. La Matta est aujourd'hui la zone agricole la plus productive de Minas. La forêt, aux sols épais, riche en humus, plus propice aux cultures que les sols pauvres du plateau gréseux, fut attaquée d'abord au Nord, sur la bordure de la serra do Espinhaço, entre Ouro Preto et Villa do Principe, où la population des mineurs d'or eut ses champs de maïs et de canne à sucre. Les voyageurs qui ont suivi le chemin de la forêt vers la *comarca* Diamantina, au début du xix^e siècle, signalent tous l'étendue des landes et des *capoeiras* occupant la place des forêts brûlées, multipliée par le régime cultural brésilien, où le champ défriché est abandonné après une ou deux récoltes. Le développement de la colonisation agricole au contact de la région minière du centre de Minas est un reflet de la prospérité des mines au xviii^e siècle. Au début du xix^e siècle, les défrichements s'étendent aussi dans les vallées de Minas Novas (Arassuahy et Jequitinhonha), où l'on récolte le coton. Quant à la forêt méridionale, elle restait encore intacte : jusqu'au

1. Bœufs vendus en 1922 aux principales foires de Minas : Tres Corações, 81 000; — São Sebastião do Paraiso, 19 000; — Sitio, 17 000; — Campo Bello, 16 000; — Bemfica, 15 000. — De 1914 à 1919 le nombre des bœufs vendus a varié à Tres Corações de 113 000 à 156 000, à Sitio de 19 000 à 56 000, à Bemfica de 17 000 à 48 000. — L'exportation des viandes congelées de Minas s'est élevée à 8 160 tonnes en 1921.

milieu du siècle, le chemin de Rio à Ouro Preto traverse, du Parahyba au pied de la Mantiqueira, des solitudes forestières inhospitalières. Au seuil de cette marche déserte, Barbacena était un port pour les caravanes. L'extension des cultures y suivit la construction du chemin de fer central, puis du réseau de la Leopoldina. La Matta récolte aujourd'hui la canne à sucre, les haricots, le maïs, souvent utilisé comme aliment pour les porcs qui sont vendus à Rio. Mais la principale culture y reste celle du café (plus dense autour d'Uba, de São Paulo de Muriahé, de Rio Novo, de Cataguazes¹). Les champs de café sont tenus avec moins de soin que les *fazendas* de Saint-Paul. Minas subventionna un temps l'immigration blanche, et reçut de 1888 à 1898, d'Italie surtout, 70 000 ouvriers agricoles. Mais une petite partie d'entre eux sont restés sur les plantations. La *fazenda* mineira, avec son personnel irrégulier, indiscipliné, dispersé sur le domaine, est un groupement humain plus lâche que la *fazenda* pauliste. Depuis quelques années l'élevage a pénétré à son tour dans la Matta. Le mouvement de substitution des pâturages aux cultures y est général.

La Matta a aujourd'hui une population très dense (30 à 50 hab. au kilomètre carré dans le bassin du Parahyba, — 15 à 30 dans le bassin du rio Doce).

X. — LE SERTÃO DU SÃO FRANCISCO

Les sertões du São Francisco ont été peuplés par des éleveurs à partir du début du xviii^e siècle. La région de Contendas entre la serra do Espinhaço et le São Francisco, sous 16° latitude Sud, n'a été occupée qu'au début du xix^e siècle, après la région des campos du Jequitinhonha et du rio Pardo, à l'Est de la serra do Espinhaço. Spix et von Martius signalent l'intensité du mouvement de colonisation pastorale dans le premier quart du xix^e siècle; il paraît avoir été une conséquence de la décadence de l'industrie minière. La population est restée très dispersée, fixée autour des *curraes* (parcs à bœufs), les villages étant très rares. Plusieurs pistes de bétail reliaient Goyaz au São Francisco. Du São Francisco, le chemin de Bahia passait par Malhada, Caeté, où il était rejoint par le chemin de Minas Novas et Rio de Contas (Prinz zu Wied-Neuwied).

Dans la province de Bahia, comme dans les provinces du Nord-Est, les serras, mieux arrosées et au pied desquelles les rivières tarissent dans la brousse, sont des foyers d'attraction. La Jacobina, où ont été découverts d'importants peuplements de maniçoba, est devenue un centre de production de caoutchouc, où 5 000 personnes sont employées. Dans les serras aussi, les cultures sont plus fréquentes (cultures vivrières et café); quelques champs irrigués de coton et de canne bordent les rios Salitre, Jacaré et Verde. Les terres alluviales de la vallée du São Francisco offrent aussi un champ favorable aux cultures. Les Paulistes y établirent au xviii^e siècle, à l'aide d'esclaves indigènes, puis de Noirs, des champs de canne à sucre et de coton, dont la plupart ont périclité. Vers l'aval cependant, sur le territoire de Bahia, les rives du fleuve portent toujours une étroite lisière de cultures : les champs sont entourés de haies, qui obligent le

1. Exportation de café de Minas : en 1900, 1 700 000 sacs; en 1907, 3 400 000. Depuis cette date l'exportation est à peu près stationnaire : 1921, 3 600 000 sacs; 1922, 3 000 000; 1925, 2 600 000. Évaluation pour 1926, 2 000 000.

bétail à de longs détours pour aller s'abreuver. Vus du fleuve, ils forment aux eaux basses une ligne de verdure continue en avant de la brousse : ce sont des cultures de *vasantes*, occupant les terres couvertes par les crues et qui doivent être récoltées hâtivement avant la montée des eaux. Elles ne suffisent pas d'ailleurs aux besoins de la population pastorale. Cabrobo, au coude du São Francisco, est le marché d'où parviennent les convois de farine de manioc et de sucre roux (*rapadura*) du Cariry.

L'agriculture eut dû pourtant être vivifiée le long du fleuve par la circulation très ancienne qui s'y établit. Elle fit naître du moins plusieurs petites villes, les étapes de la voie fluviale, et dont l'absence de toute vie communale dans le pays d'élevage exagère, par contraste, l'importance : Joazeiro, Barra do rio Grande, Carinhanha, Januaria, São Romão; le trafic se poursuivait au Sud par le rio das Velhas. Au milieu du xix^e siècle, Liais évalue le tonnage total transporté à la descente et à la montée à 20 000 ou 25 000 tonnes. De Minas venaient du café, du maïs, du manioc, du lard; de l'aval, le sel indispensable aux éleveurs. Le sel est recueilli sur le São Francisco lui-même, d'Urubu à Joazeiro, et sur ses affluents de droite, le Paramirim, le rio Verde et le Salitre. Il provient peut-être originellement de l'étage des calcaires du Salitre; les eaux de crue qui en sont imprégnées abandonnent en s'évaporant du sel mêlé de sable, qui est recueilli, dissous, évaporé de nouveau, et expédié dans des peaux de bœufs. De Januaria et de São Romão, le sel de Joazeiro parvenait jusque dans Goyaz. Par le São Francisco pénétraient aussi dans le sertão les marchandises d'Europe : Jacobina, Barra, Carinhanha se disputaient le maigre commerce d'importation de la zone d'élevage. Les barques à équipage de six à dix hommes descendaient le fleuve à la rame, puis, au Nord de 14° latitude Sud, à la voile, en profitant des vents d'Est réguliers. Ni les rapides de Sobradinho ni ceux qui barrent le courant au-dessous de Joazeiro ne les arrêtaient, et elles allaient décharger à Bôa Vista, à 50 kilomètres en aval de Joazeiro. De là, des canots plus légers atteignaient Jatoba. Ils confiaient leurs cargaisons aux muletiers (*tropeiros*) de Pernambouc. Au-dessous des chutes, à partir de Piranhas, la navigation est de nouveau facile; les barques descendent avec le courant, et remontent poussées par la brise de mer.

Quelques travaux d'aménagement ont été faits depuis; les seuils rocheux au-dessus et au-dessous de Joazeiro ont été approfondis; la navigation à vapeur est régulièrement établie depuis Pirapora, au confluent du rio das Velhas, à Bôa Vista. Le fret est aujourd'hui constitué à la montée par le coton récolté sur le fleuve et sur ses affluents, et par la cire de Carnauba. Une voie ferrée de Piranhas à Jatoba tourne la chute de Paulo Affonso et la section du cours entièrement inutilisable. Mais la ligne de Jatoba à Piranhas a moins d'importance commerciale que celle de Bahia à Joazeiro, qui, au prix d'un seul transbordement, joint à la mer le grand bief navigable du São Francisco. Au Sud, le chemin de fer central atteint Pirapora. L'isolement du São Francisco a donc cessé à l'amont comme à l'aval. Depuis que les communications sont devenues plus faciles, on note sur ses rives un afflux de population. Sa plaine alluviale est d'une mise en valeur facile; quelques canaux d'irrigation et de drainage peu coûteux permettront d'y centupler l'étendue des cultures.

CHAPITRE X

LA CÔTE ATLANTIQUE DE BAHIA A RIO

I. — LA SERRA DO MAR

Les forêts côtières, qui ont été presque entièrement détruites au Nord de Bahia, sont au contraire à peu près intactes de Bahia vers le Sud et continuent à former, sur 15 degrés de latitude, la façade du Brésil sur l'Atlantique. La serra do Mar, dont elles garnissent les flancs, suit de près la ligne de la côte; partout elle est visible de la mer, d'où les navigateurs voient surgir à l'horizon ses cimes boisées et arrondies, avant d'avoir reconnu les plaines basses à leurs pieds. De Saint-Paul au Rio Grande du Sud, la serra do Mar n'est que le front abrupt du plateau du Parana. Dans les États de Rio et d'Espirito Santo, elle est au contraire une chaîne véritable, étroite, aux versants presque symétriques, discontinue d'ailleurs. Elle a des brèches multiples qui livrent passage aux eaux du Parahyba, du Doce, du Jequitinhonha. L'importance des fleuves côtiers de l'Atlantique au Nord de Rio et l'abondance de leurs dépôts contribuent à expliquer l'étendue des plaines qui précèdent ici la montagne, tandis qu'elles manquent plus au Sud.

Dans l'État de Rio, la serra do Mar est isolée en arrière sur 400 kilomètres par la profonde vallée du Parahyba, qui la franchit au Nord-Est, à la hauteur de São Fidelis. Au Nord de la baie de Rio, les sommets de la serra dos Orgãos s'élèvent jusqu'à 2 200 mètres. Sur son versant Nord, les affluents du Parahyba courent dans des vallées mûres entre des croupes arrondies; son versant Sud est souvent une paroi presque verticale. Au Nord-Ouest de Rio s'ouvre un large seuil où la serra do Mar s'abaisse à 450 mètres et qui permet d'atteindre facilement, depuis la côte, la vallée du Parahyba moyen; mais, au delà de ce seuil, la serra do Mar se relève rapidement; vers la frontière de Saint-Paul, elle s'élargit en un haut plateau uniforme de 1 500 à 1 800 mètres, la serra da Bocaina, rappelant les campos do Jordão, qui forment à la même hauteur le faite de la Mantiqueira, au Nord de la vallée du Parahyba. Un archipel de massifs isolés, comme la Tijuca (1 000 m.), au pied de laquelle est bâtie la ville de Rio, précède la serra do Mar au Sud, sur le rivage même, séparé d'elle par des plaines sableuses ou des dépressions imparfaitement colmatées.

La serra est composée de granites et de gneiss, avec quelques pointements de roches éruptives anciennes (serra de Tingua, 1 600 m.). Granites et gneiss sont recouverts d'une couche épaisse d'argile de décomposition. J'ai montré d'ailleurs comment l'intensité de la désintégration des roches cristallines, jointe à la proxi-

mité du niveau de base, expliquent le modelé caractéristique qu'on retrouve sur toute la côte, à Rio, à Victoria (voir p. 13). Sous l'empreinte profonde que la décomposition superficielle a laissée sur les formes du terrain, on peut reconnaître, dans l'allure du relief, des influences tectoniques ou structurales. Les massifs isolés qui entourent Rio semblent être des « horsts », encadrés de failles difficiles à suivre sous l'épais manteau de sol et de forêts. Les roches cristallines de la serra do Mar sont de dureté inégale; les gneiss granitiques durs y alternent avec des gneiss schisteux beaucoup plus tendres, et l'érosion des eaux courantes s'est exercée selon les lignes de moindre résistance. La direction Est-Nord-Est (celle de la côte et du Parahyba), qui domine dans le relief, est conforme à la direction générale des gneiss. La serra, que franchit la voie ferrée entre Belem et le Parahyba, est une chaîne monoclinale de bancs de gneiss plongeant vers le Nord-Ouest. Les serras da Estrella et dos Orgãos, à l'Ouest et à l'Est de Petropolis, représentent, d'après Hartt, le flanc méridional d'un anticlinal très aigu, où le dos des couches redressées de gneiss forme les escarpements qui dominent la plaine de Rio.

Au delà du Parahyba, la serra do Mar atteint encore 2 900 mètres aux sources de l'Itapemirim; au Nord du rio Doce, elle se morcèle en dômes isolés qui surgissent au-dessus des forêts, de part et d'autre des rios Mucury et Jequitinhonha et du chemin de fer de Theophilo Ottoni. Sous 16° latitude Sud, en remontant le rio Pardo, on rencontre à 80 kilomètres de sa barre, à la hauteur des premières chutes, des collines de conglomérats et de schistes redressés reposant sur les granites (région du Salobro); des diamants y ont été recueillis. C'est le seul point de la chaîne côtière où des roches sédimentaires aient été signalées; plus au Nord, les gneiss reparaissent, avec leur topographie typique, dans les cimes (900-1 000 m.) de la serra d'Itaraça, qui dominent à l'Ouest la plaine d'Ilbeos et d'Una, et aux sources du Jequiriça, sur le versant oriental du plateau de Maracas (14° lat. S.).

En avant de la serra s'étendent des dépôts récents à peu près horizontaux. Autour de Rio, ils appartiennent tous au Quaternaire (argiles bleues au fond de la baie et sables sur la côte). De grandes lagunes subsistent en arrière des cordons littoraux, qui s'appuient sur les massifs rocheux isolés. De Campos à Bahia, les dépôts côtiers comprennent, outre les sables et les boues quaternaires, un étage tertiaire d'argiles colorées et de sables parfois consolidés en grès. Les bancs tertiaires ont été soulevés et érodés avant la formation des dépôts quaternaires. Ils forment des plateaux dont l'altitude est de 20 mètres sur la côte, dans le Sud d'Espirito Santo, de 60 à 80 mètres dans le Sud de Bahia. Sur le rio Mucury, le plateau éocène, dont la surface se relève régulièrement vers l'Ouest, atteint 400 mètres à 60 kilomètres de la mer. Sur le chemin de fer de Theophilo Ottoni, on suit les grès éocènes jusqu'au delà des mornes de la serra do Mar, dans l'intervalle desquels ils se sont déposés. Comme dans les taboleiros au Nord de Bahia, le fond des vallées à versants escarpés qui découpent le plateau tertiaire est comblé par des alluvions, ou occupé par des lagunes allongées (lac de Juparanan et affluents inférieurs du rio Doce). Un mouvement léger d'affaissement a donc suivi le soulèvement des couches tertiaires et porté au-dessous du niveau de la mer le thalweg des fleuves côtiers. Les falaises tertiaires tantôt touchent la mer, tantôt dominant au contraire les plaines basses récentes, à demi colmatées, formées à l'abri de cordons littoraux.

II. — LES PLUIES ET LA FORÊT

A Ilheos la saison sèche est peu marquée. Les pluies tombent surtout en été (novembre-mai), mais il y a un maximum secondaire en hiver (septembre), moins régulier qu'à Bahia. Plus au Sud la prédominance des pluies d'été devient plus nette. Les six mois d'hiver ne reçoivent que 22 p. 100 des pluies totales à Campos, 16 p. 100 à Nova Friburgo. A Rio même les pluies sont moins inégalement réparties (36 p. 100 des précipitations pour les six mois d'hiver). Il semble en effet que la côte elle-même subisse l'influence d'un régime marin particulier qui ne pénètre pas dans l'intérieur, et où les pluies d'hiver sont déterminées, au Sud de 18° latitude Sud, par le passage des dépressions des *pamperos*, plus au Nord, par les vents de Sud-Ouest de la mousson d'hiver, de plus en plus régulière en approchant de Bahia et de Pernambouc. La hauteur des pluies est très irrégulière et dépend dans une large mesure de l'exposition : elle n'est que de 1 118 millimètres à Rio; elle atteint 2 121 millimètres à Petropolis (altitude, 813 m.), 2 533 millimètres à Therezopolis (altitude, 710 m.), 2 234 à Ilheos. Dans les hautes vallées de la serra do Mar, l'humidité détermine un abaissement remarquable de la température. La température de Nova Friburgo (846 m.) est de 17°,8, inférieure de 2°,6 à celle de Bello Horizonte qui est à la même altitude (857 m.).

La forêt de la serra do Mar ne s'étend pas à l'Est dans la plaine maritime, sableuse et marécageuse; la restinga n'a que des arbres mal venus, — le caju, pitanga (*Eugenia pedunculata* et *uniiflora*), aux branches surchargées d'épiphytes, — et des savanes; les palétuviers couvrent le fond des baies et les rives inférieures des cours d'eau dans le domaine de la marée. Les cocotiers s'avancent au Sud jusqu'au rio São Matheus. Les taboleiros eux-mêmes (plateaux tertiaires) ne sont boisés qu'en partie. Sur le chemin de fer de Theophilo Ottoni, la grande forêt commence au kilomètre 73, à la surface du plateau éocène, 60 kilomètres avant le front des premières collines cristallines. Du plateau tertiaire la forêt passe sur les pentes inférieures des collines de gneiss.

L'aspect de la forêt se transforme rapidement avec l'altitude. Au-dessous de 300 mètres elle est riche en grands arbres d'espèces très variées : le palissandre (*jacaranda*) y abonde; les palmiers et les cecropias, au tronc grêle et aux grandes feuilles blanches pennées, peu nombreux dans l'intérieur de la futaie, se multiplient sur les rives des cours d'eau, le long des percées qui leur ouvrent la lumière. Vers 300 mètres, la taille des arbres diminue; la forêt devient moins sombre, et le sous-bois se développe. Les grandes fougères apparaissent. A 600 mètres, la plupart des palmiers manquent. En revanche la forêt est envahie par les fourrés de bambous (*Bambusa taquara*) qui couvrent à 1 200 mètres les plateaux de la serra dos Orgãos. A cette altitude, les arbres sont petits, revêtus de broméliacées et d'orchidées; sur le sol abondent les fuchsias, les bégonias et les fougères; au-dessus de 1 400 mètres règnent des tourbières avec quelques arbustes de *baccharis* (*Lavoisiera imbricata*).

III. — LES CULTURES TROPICALES DE LA RÉGION CÔTIÈRE. CACAO ET CAFÉ

Toute l'histoire de la colonisation dans la zone côtière est dominée par les difficultés que la forêt offre à la circulation. Elle emprisonne, pour ainsi dire, les ports, et entrave leurs relations avec l'arrière-pays. Spix et von Martius étaient frappés de l'isolement de Rio au sein de forêts improductives et intransitables. Au Nord du rio Doce, une partie de la forêt est encore habitée par des Botocudos indépendants, et, jusqu'au début du XIX^e siècle, les Indiens coupaient la route par terre de Bahia à Victoria et menaçaient les établissements de la côte.

On ne saurait énumérer les tentatives souvent infructueuses pour ouvrir des chemins à travers la forêt de la côte vers les campos de l'intérieur. Le rio Doce et le Jequitinhonha furent pratiqués par le commerce du sel : ce sont des rivières larges et tranquilles (*rios d'areia*) dans la zone côtière quaternaire et tertiaire; des dépôts étaient établis à la hauteur des premiers affleurements de gneiss, au delà desquels la navigation continuait en pirogues plus légères. Les pistes qu'on parvint à établir n'eurent souvent qu'une existence éphémère. Le chemin du Mucury à Minas Novas, tracé au milieu du XIX^e siècle, était déjà presque inutilisable quand Hartt le parcourut (1865). De même on abandonna vite le chemin ouvert pour amener à Ilheos les bœufs du haut rio Pardo. Les deux voies ferrées actuellement construites de Caravellas à Theophilo Ottoni et de Victoria à Minas n'ont pas encore atteint leur terminus dans la région des Campos.

La production de la région côtière se résume aujourd'hui dans la culture du cacao, du café et du sucre.

Les cultures de cacao se sont établies sur 500 kilomètres environ, depuis le rio Jequiriça jusqu'au rio Mucury (19° latitude Sud) (fig. 26). C'est une

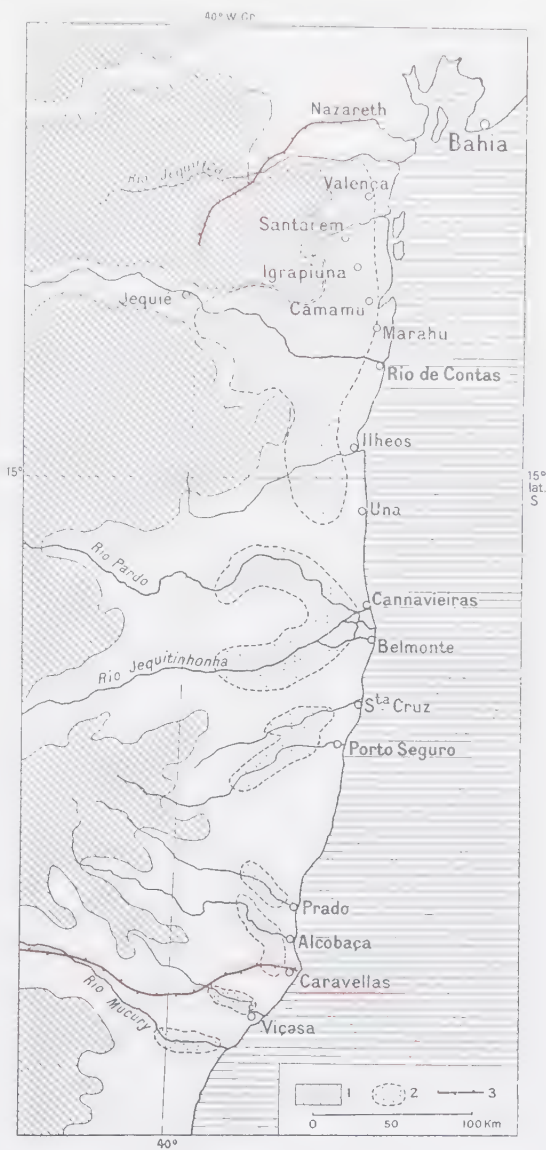


FIG. 27. — Cultures de cacao dans l'État de Bahia, d'après WANDERLEY DE ARANJO PINHO.

1, Zone d'altitude supérieure à 300 mètres; 2, Cultures de cacao; 3, Voies ferrées. — Échelle, 1 : 7 500 000. — Sauf pour la région de Jequié, qui utilise le chemin de fer de Nazareth, tous les cacaos sont concentrés par mer à Bahia.

zone de colonisation récente, où le métissage de la population indigène, que les Jésuites étaient parvenus à grouper en gros villages, n'a commencé qu'au début du ^{xix}^e siècle. Le développement de la culture du cacao date de trente ans. La production est passée de 6 000 tonnes en 1896 à 25 000 en 1910, à 50 000 en 1920. Les premières plantations ont été pratiquées sur les alluvions des fonds de vallées; mais les défrichements s'étendent de plus en plus sur les pentes basses des collines, au-dessous de 150 mètres. Le sertão de Bahia fournit au moment de la récolte (septembre à février) un renfort de main-d'œuvre. L'extension des plantations est actuellement limitée par le prix de revient élevé des transports jusqu'aux ports d'embarquement. A l'exception en effet de Jequié sur le rio das Contas, qui utilise le chemin de fer de Nazareth, tous les centres cacaoyers expédient leurs produits au marché de Bahia par de petits caboteurs.

La zone de la culture du café comprend la partie méridionale de l'État d'Espirito Santo et la vallée du Parahyba et de ses affluents dans l'État de Rio. La population a été ici partiellement renouvelée par l'immigration européenne. Les colonies d'Espirito Santo ont été peuplées par des immigrants allemands au milieu du ^{xix}^e siècle, et des immigrants italiens entre 1877 et 1899. Elles occupent, entre Victoria et le Parahyba, les pentes inférieures de la serra do Mar, notamment sur l'Itapemirim et l'Itabapuna, dans un cadre physique qui rappelle celui des colonies allemandes de Santa Catharina. La propriété est très divisée. Sans doute faut-il attribuer à ce fait que la culture du café n'ait pas subi à Espirito Santo le même recul qu'à Minas ou à Rio. La maturité est moins régulière qu'à Saint-Paul. La récolte dure d'avril à août et se prolonge jusqu'en octobre sur les terres froides. La production est de 700 000 sacs par an, exportés par Victoria ou par Rio.

Sur le territoire de l'État de Rio, les cultures de café se multiplièrent dans la vallée du Parahyba après 1873, quand la voie ferrée y parvint. Rio devint alors le principal producteur de café du Brésil. Les plantations couvraient, au-dessous de 550 mètres de préférence, les versants orientés vers le Nord et vers l'Ouest, dits terrains *soalheiros* (au soleil), où la maturité des fruits est plus rapide et plus complète. Dans les dernières années du ^{xix}^e siècle, la concurrence de Saint-Paul atteignit les planteurs de café de Rio comme ceux de la Matta de Minas. Les plantations sont aujourd'hui médiocrement entretenues, leur rendement réduit; un grand nombre d'entre elles — les sept dixièmes selon certains calculs — ont, par une évolution identique à celle que nous avons signalée à Minas, été converties en pâturages artificiels et consacrées à l'élevage. La production atteint encore 600 000 à 900 000 sacs par an (1916-1920).

La culture de la canne a disparu de la plaine qui entoure la baie de Rio, où furent établis les premiers moulins à sucre, et elle est aujourd'hui concentrée autour de Campos, sur les parties les plus hautes de la plaine alluviale construite par le Parahyba. La canne est plantée en février-mars, et récoltée après dix-huit mois, au cours de la saison sèche (juin-septembre). Sa culture nourrit un groupe de population très dense. Le municipe de Campos compte à lui seul 175 000 habitants; cependant la médiocrité de la main-d'œuvre, où les Noirs dominent, ne permet pas d'étendre rapidement la superficie des cultures : elle est évaluée à 40 000 hectares, et la production varie (1910-1920) de 30 000 à 70 000 tonnes.

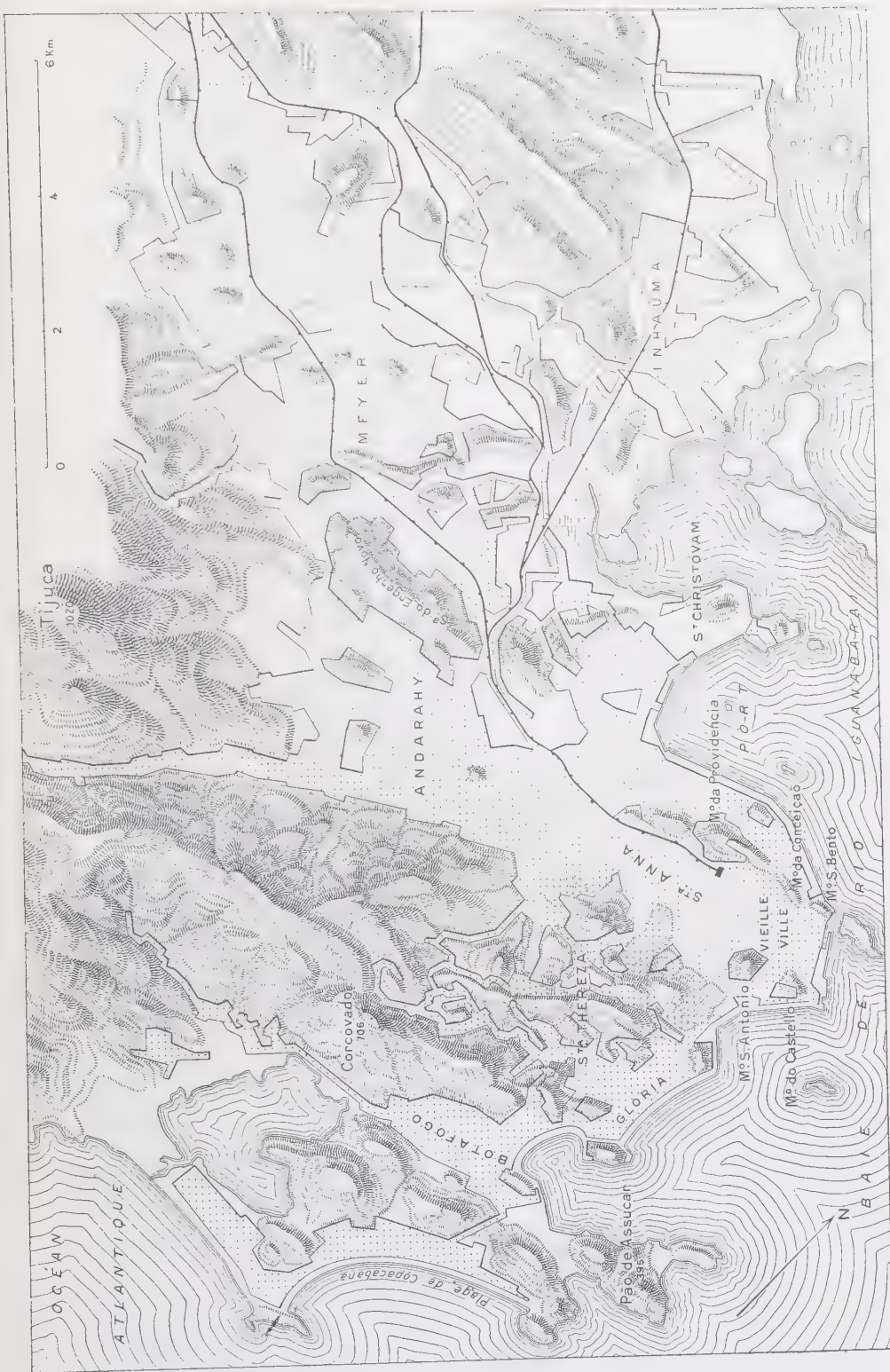


Fig. 28. — Plan de Rio de Janeiro.

Le pointillé indique les parties construites. — La ville s'étend en quartiers communiquant difficilement entre eux, sur les plaines basses sableuses, entre les mornes élevés, où l'on reconnaît la prédominance de l'alignement Ouest-Sud-Ouest, qui est celui de la côte. Les flancs rocheux des mornes sont souvent trop escarpés pour qu'on puisse y bâtir. Sur le versant du Corcovado et de la Tijuca la forêt tropicale reste intacte. — Echelle, 1 : 100 000.

La situation de Rio a deux avantages essentiels : d'une part, sa rade vaste et sûre. Elle marque la limite méridionale où s'arrête la frange basse de dépôts tertiaires et quaternaires qui borde la côte depuis Bahia. Sur toute cette étendue les seuls abris, peu profonds et ne se prêtant qu'à la petite navigation, sont les « barres » des fleuves côtiers. Le seul site qui eût pu abriter, comme Rio, un grand port est celui de Victoria où, comme à Rio, la zone cristalline vient toucher la mer et où la plaine des formations récentes horizontales s'interrompt. Un deuxième avantage, plus essentiel peut-être, est la facilité relative des communications avec l'arrière-pays. Le seuil qui interrompt la serra do Mar au Nord-Ouest de la ville, et qu'on peut appeler seuil de Barra do Pirahy, est le passage le plus bas entre la côte et l'intérieur, depuis Campos jusqu'au Rio Grande du Sud. La vallée du Parahyba forme au delà une voie naturelle, qu'emprunte la ligne de Rio à Saint-Paul, et dont profita également la route primitive de Rio à Minas par Lorena (fig. 30).

La population du district fédéral (1920) est de 1 157 000 habitants pour une superficie de 1 100 kilomètres carrés. La population proprement urbaine est de plus d'un million. En face, sur l'autre rive de la baie, se trouve Nictheroy (86 000 hab.), la capitale de l'État de Rio de Janeiro. Rio est aujourd'hui un important centre industriel (411 000 broches à coton, 13 000 métiers). L'histoire de la croissance de Rio et de ses relations avec les différentes fractions du territoire brésilien touche à l'ensemble de la vie économique du Brésil, et on y reviendra dans un autre chapitre (voir p. 200). Un point à signaler ici est l'association qui s'est créée entre Rio et les stations élevées de la serra do Mar, devenues des villégiatures d'été (Petrópolis, Therezopolis). Les voies ferrées construites pour relier la ville aux résidences de la serra dos Orgãos furent poussées ensuite vers le Nord, et se répandirent vers la vallée inférieure du Parahyba et vers la Matta Mineira. Ainsi s'expliquent la multiplicité des lignes qui desservent Rio et le fait qu'elles n'empruntent pas toutes, malgré les avantages naturels qu'il offre au transit, le seuil de Barra do Pirahy.

Du haut des collines les plus proches, de Sainte-Thérèse ou du Corcovado, la ville apparaît dans son admirable site. Un pêle-mêle de mornes et de crêtes longe la côte; en arrière, dans une coupe profonde, la baie enchâsse un archipel d'îles boisées, et la ligne de la serra do Mar ferme l'horizon vers le Nord. Le vieux centre colonial s'efface rapidement dans l'essor de la métropole moderne. Les quartiers nouveaux s'étendent le long des cordons littoraux qui relient les mornes côtiers et couvrent les bras ramifiés de la plaine alluviale. Quelques-unes des collines qui y rendaient la circulation difficile ont été rasées. Mais, malgré l'extension du paysage urbain, le contraste qui frappait Spix et von Martius n'est pas moins saisissant aujourd'hui qu'il y a un siècle entre l'activité du grand centre commercial et administratif et la forêt à peu près intacte qui le cerne et pénètre jusque dans sa banlieue : ville sans terroir, autour de laquelle rien ne parle de domestication du sol, où la végétation tropicale toute-puissante paraît défier la cognée, comme les parois rocheuses des mornes défient l'édification (pl. XXIX).



ENTRÉE DE LA BAIE DE RIO DE JANEIRO, AVEC UN DES QUARTIERS DE LA VILLE.
Formes dues à l'exfoliation des roches cristallines. La côte a subi un léger mouvement de submersion, puis un commencement de régularisation par colmatage et construction de cordons littoraux.



A. — CAMPOS DE BOCAINA (SERRA DO MAR, ÉTAT DE SAINT-PAUL).
 Alternance de prairies et de taches de forêt dense (capoes) dans les fonds.



B. — LE CHEMIN DE FER SÃO PAULO-RIO GRANDE DANS LA FORÊT DE PINS
 DU PLATEAU DE SANTA CATHARINA.

CHAPITRE XI

LE PLATEAU MÉRIDIONAL

L'immigration blanche, qui s'est portée au ^{xix}^e siècle vers les provinces méridionales du Brésil¹, ne s'y est pas répandue uniformément. Au Nord de 26° latitude Sud, elle s'est dirigée exclusivement vers le plateau, tandis que la serra do Mar et la côte restaient désertes et leurs forêts intactes. Au Sud de 26° latitude Sud, au contraire, la colonisation s'est logée sur les versants extérieurs du plateau, à l'Est et au Sud, dans les vallées de la serra do Mar et de la serra Geral, progressant lentement vers les hautes terres intérieures. La région côtière, à l'Est de la crête de la serra do Mar, nourrit à Saint-Paul moins d'un vingtième de la population totale de l'État; au Parana, un dixième environ. A Santa Catharina, au contraire, les cinq sixièmes de la population y sont concentrés.

La géologie donne la clef de ce contraste. La structure du plateau se transforme en effet profondément du Nord au Sud. Au Nord, les terrains cristallins du Sud de Minas et de Rio se poursuivent sur le territoire de Saint-Paul et du Parana et forment, au-dessus de l'étroite laisse côtière, la serra do Mar et la faite du plateau. Au Sud, dans Santa Catharina et le Rio Grande, les assises sédimentaires, associées à des roches éruptives, qui couvrent l'Ouest pauliste et la plus grande partie de l'État du Parana, s'avancent à l'Est jusqu'à l'Atlantique. C'est le front de ces couches qui constitue l'escarpement du plateau au-dessus de la côte entre 26° et 30° latitude Sud, recouvrant le massif archéen de la serra do Mar, ainsi que la serra Geral, qui domine au Rio Grande la rive gauche du Jacuhy, de Porto Alegre à Santa Maria. Aussi retrouve-t-on là, sur la périphérie du plateau, les sols privilégiés provenant de la décomposition des basaltes, auxquels est liée, dans le Brésil méridional, toute richesse agricole, des *fazendas* paulistes aux *picadas* des colons allemands (sentiers ouverts dans la forêt où sont alignés les lots).

I. — LA CÔTE ET LA SERRA DO MAR

Le dessin de la côte, les baies immergées de Santos, de Paranagua témoignent, comme dans la région de Rio, d'un léger affaissement continental, de plus en plus marqué vers le Sud. A Pelotas, au niveau de la mer, la roche est couverte de 100 mètres de sables et d'argiles récentes. A défaut de terrasses côtières, il

1. États de São Paulo, Parana, Santa Catharina, Rio Grande do Sul.

existe, en avant de la côte rocheuse, au Sud de 28° latitude Sud, un appareil littoral de plages basses, sableuses, couvertes de dunes, et enfermant un cha-pelet de lagunes. La plus vaste est la Lagõa dos Patos, sur laquelle se greffe au Nord la baie plus profonde de Porto Alegre, estuaire immergé du Jacuhy; elle doit au débit de ses affluents d'avoir conservé une issue sur la mer, à travers le cordon littoral.

La serra do Mar conserve à Saint-Paul et au Parana les formes singulières que donne aux granites et aux gneiss la désintégration superficielle. Elle s'abaisse à 800 mètres entre Santos et Saint-Paul, mais se relève de part et d'autre à 1 500 (serra da Bocaina, à la frontière de Rio, serra de Paranapiacaba, dans le Sud de Saint-Paul, de la Graciosa au Parana). L'ensellement de Santos marque aussi le point où le faite de la serra se rapproche le plus de la mer. Les sources des affluents du Tieté, tributaire du Parana, ne sont pas à plus de 15 kilomètres de la baie de Santos, à vol d'oiseau (fig. 29; pl. XXVIII, B).

II. — LE PLATEAU : LE RELIEF ET LA STRUCTURE

En gravissant la serra do Mar au Nord de Santos, on se trouve, au delà du col d'Alto da Serra, à l'altitude de 800 mètres, sur un plateau faiblement ondulé de granites et de micaschistes, coupé de vallées sinueuses et marécageuses qui s'abaissent lentement au Nord-Ouest. La limite occidentale des terrains cristallins dessine une large courbe concave dont le sommet est à Sorocaba. De Sorocaba jusqu'à la frontière du Parana, elle est orientée à l'Ouest-Sud-Ouest. Au Nord de Sorocaba elle se détourne vers le Nord, par Mogy Mirim et São João da Boa Vista. A l'Est de cette ligne, la frontière de Saint-Paul et de Minas est occupée par l'extrémité occidentale de la Mantiqueira. Ses ramifications forment une surface accidentée et irrégulière, où les noyaux granitiques résistants sont restés en saillie, en massifs elliptiques ou en crêtes étroites : leur altitude diminue progressivement au Sud-Ouest : 1 700 mètres au Morro do Lopo, qui domine Bragança, 1 300 dans la serra de Japy au Sud de Jundiahy. Crêtes et vallées s'alignent à l'Ouest-Sud-Ouest, selon la direction structurale.

Entre les hauteurs qui prolongent au Sud-Ouest la Mantiqueira jusque vers São Roque et le massif cristallin côtier, s'ouvre une dépression allongée, en partie tapissée d'argiles tertiaires. C'est le bassin de Saint-Paul et du haut Tieté. La ville de Saint-Paul (São Paulo), bâtie sur sa lisière méridionale, en domine le large horizon que ferment vers le Nord les rameaux de la Mantiqueira. Le Tieté s'en échappe au Nord-Ouest, à travers les chaînons granitiques, par une cluse tortueuse. La même dépression se continue au Nord-Est par le large couloir régulier de la vallée du Parahyba. C'est en apparence une fosse effondrée entre la serra do Mar et la Mantiqueira (fig. 30).

Les terrains cristallins plongent au Nord-Ouest sous les séries sédimentaires. Les couches sédimentaires pendent légèrement au Sud-Ouest, avec une inclinaison supérieure à celle de la surface, de sorte que l'on voit affleurer, en avançant vers l'État de Parana, des couches de plus en plus récentes. Les différents étages sont disposés en zones successives, à la façon des auréoles concentriques du bassin de Paris, souvent séparées par des lignes de côtes. Au Parana les grès dévonien forment la première des zones sédimentaires, et une première ligne de côtes, la Serrinha, hautes de 50 à 200 mètres, jalonne le contact entre ces grès et

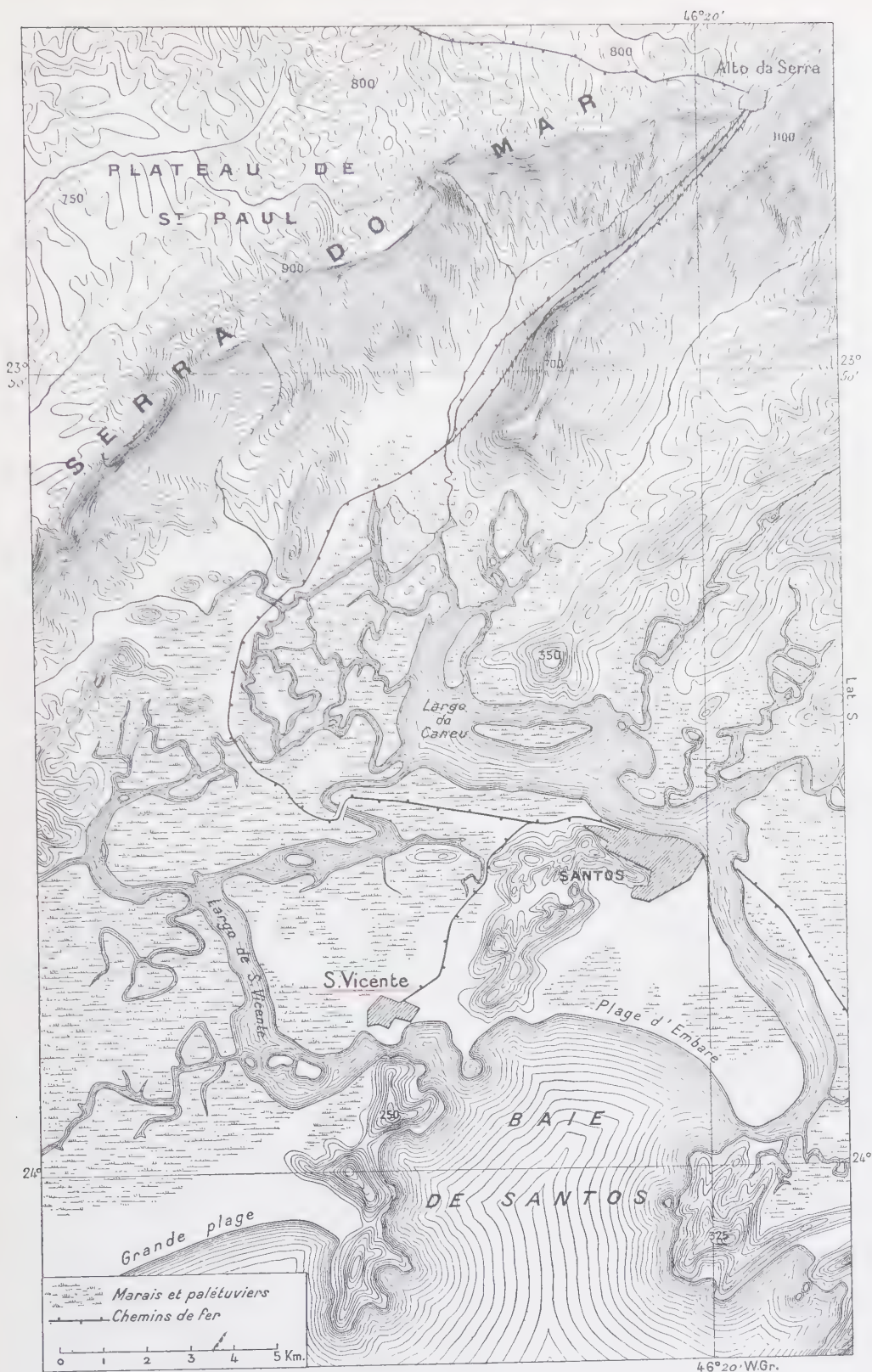


FIG. 29. — Le ria de Santos et la serra do Mar.

Dissymétrie de la serra do Mar et uniformité du plateau de Saint-Paul. — Horizontalité de la zone en voie de colmatage au pied de la serra (absence de tout talus détritique). Régularisation de la côte par des cordons littoraux de sable entre les mornes rocheux. — Échelle, 1 : 1 500 000.

le soubassement cristallin : elle passe à 30 kilomètres à l'Ouest de Curitiba. Les grès et les schistes dévonien formant en arrière de la Serra da Mantiqueira le large plateau des Campos Geraes, dont l'altitude est de 900 mètres, à peine ondulé d'abord, mais dans lequel les vallées s'enfoncent à l'Ouest jusqu'à 600 mètres. Les grès dévonien disparaissent au Nord-Est à la frontière de Saint-Paul.

Plus au Nord, la série permienne¹ où dominent les schistes argileux repose directement sur le cristallin : elle a offert peu de résistance à l'érosion. Le front de la zone permienne n'est marqué par aucune ligne de côtes ; son altitude, généralement comprise au-dessous de 700 mètres, est inférieure à celle des zones voisines du plateau ; son modelé est effacé ; les vallées y sont faiblement enfoncées ; la circulation y est facile : le tracé des deux grandes routes de Saint-Paul vers le Nord par Campinas et vers le Sud-Ouest s'y est fixé (fig. 31 et 34). La zone permienne s'étend en forme de croissant de Faxina et d'Itapetininga au Sud, à Casa Branca et Mococa au Nord. Sa largeur dans le bassin du Tieté est de 120 kilomètres depuis Ytu jusqu'au confluent du rio Piracicaba.

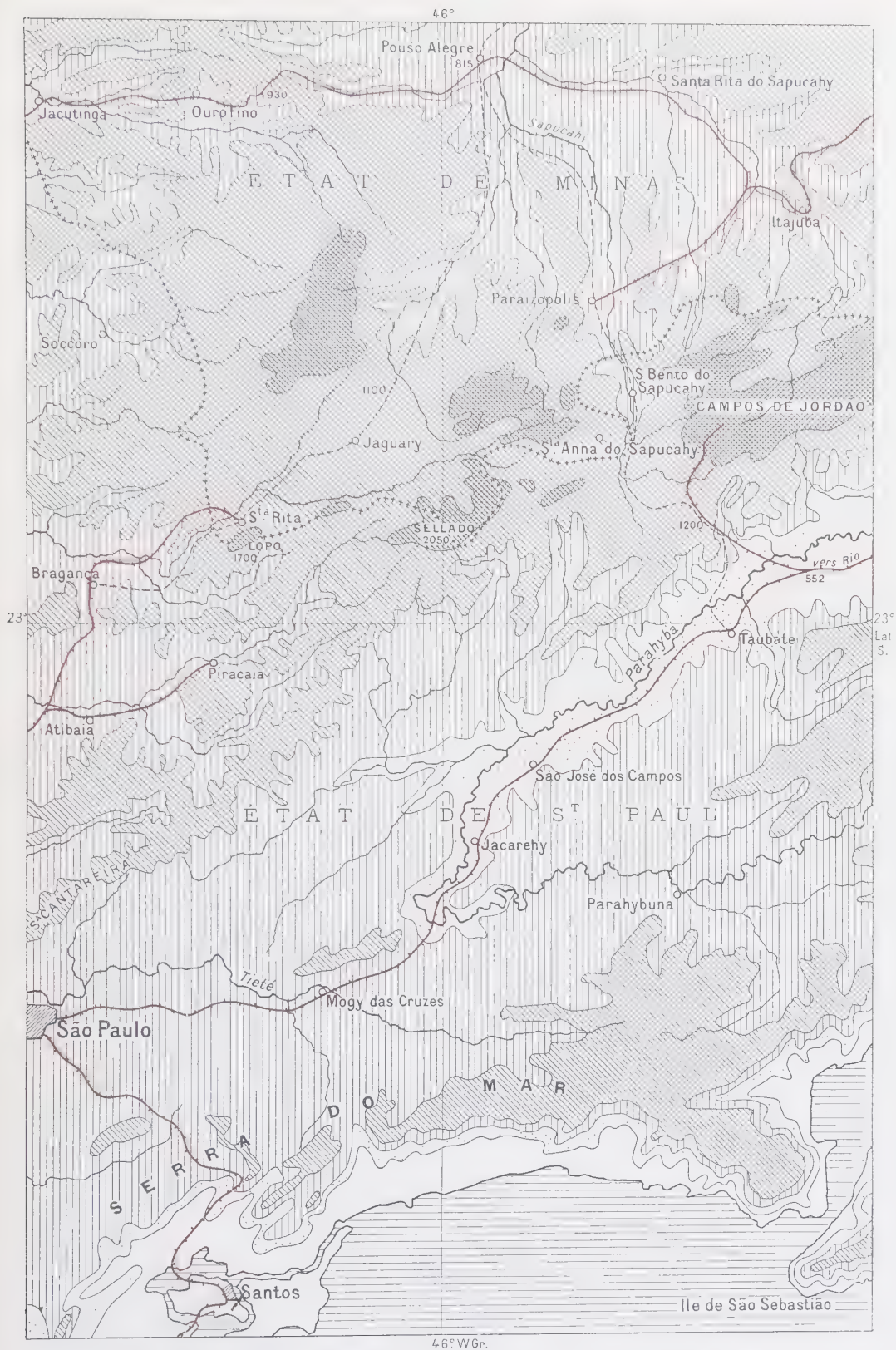
La plaine des schistes et des grès est limitée à l'Ouest par une nouvelle ligne de côtes, la plus nette de tout le plateau et dont la hauteur n'est pas inférieure à 250 et 300 mètres. C'est l'escarpement, la « cuesta » des grès rouges qu'on a appelés « grès de Botucatu ». Ils sont de dureté très irrégulière ; leur résistance à l'érosion tient surtout aux roches éruptives basiques auxquelles ils sont associés. Des pointements éruptifs accidentent déjà à l'Est la zone des schistes, où des massifs de diabase forment des croupes légèrement saillantes au-dessus de la plaine. Mais, dans la série des grès rouges, les roches éruptives sont de véritables basaltes, en nappes étendues, ayant pénétré entre les plans de stratification des grès, ou s'étant répandues à leur surface. Lorsque les bancs protecteurs de basalte font défaut, l'escarpement des grès rouges s'efface et présente des lacunes. On le suit pourtant de l'État du Parana (serra d'Esperança) à Saint-Paul. De part et d'autre du Paranapanema, il se morcèle en bastions isolés qui s'avancent jusqu'en pleine région des schistes (serra da Fartura au Sud de Piraju, do Palmital au Nord-Ouest d'Itapetininga). Plus au Nord, la côte des grès rouges est représentée sur les deux rives du Tieté par les serras de Botucatu, de São Pedro et d'Itaquary (fig. 32). Au Nord de Casa Branca (21° 40' lat. S.) la zone des schistes et des grès carbonifères manque, et les grès rouges ou les basaltes s'appuient directement sur le plateau cristallin. Leur limite orientale passe à l'Est de Franca et englobe tout le triangle minier. La pénéplaine du rio Grande se poursuit sans dénivellation des gneiss du bassin supérieur aux grès et aux basaltes. L'altitude de la zone des grès rouges est de

1. C'est à la base de cette série permienne qu'ont été découverts des conglomérats glaciaires. Ces conglomérats, singulièrement ciselés par l'érosion en blocs ruiniformes, affleurent notamment à Villa Velha, près de Ponta Grossa au Parana.

Fig. 30. — Extrémité méridionale de la Mantiqueira (frontière de Minas et de Saint-Paul), d'après la carte du Brésil à 1 : 1 000 000 et la carte à 1 : 1 000 000 de la COMISSÃO GEOGRAPHICA E GEOLOGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO.

Altitudes : 1, Inférieures à 200 mètres ; 2, De 200 à 600 mètres ; 3, De 600 à 900 mètres ; 4, De 900 à 1 500 mètres ; 5, Au-dessus de 1 500 mètres. — 6, Frontières d'États ; 7, Voies ferrées ; 8, Anciennes routes de São Paulo à Minas, par Bragança et par Taubaté. — Échelle, 1 : 1 000 000.

On distingue clairement les hautes terres de la Mantiqueira, entre le fossé du Parahyba et le plateau du Sud de Minas, dont le bassin du Sapucahy, autour de Pouso Alegre et de Santa Rita, est la partie la plus déprimée. Les routes de Bragança et de Taubaté à Pouso Alegre ont eu une grande activité au XVIII^e siècle. L'exploitation de l'or commençait aussitôt au Nord du rio Cervo, à quelques kilomètres au delà de Pouso Alegre.



1 000 mètres au Parana; de 800 mètres à Botucatu; de 1 000 à 1 100 mètres à Franca; à Saint-Paul du moins elle diminue rapidement vers l'Ouest. Les vallées

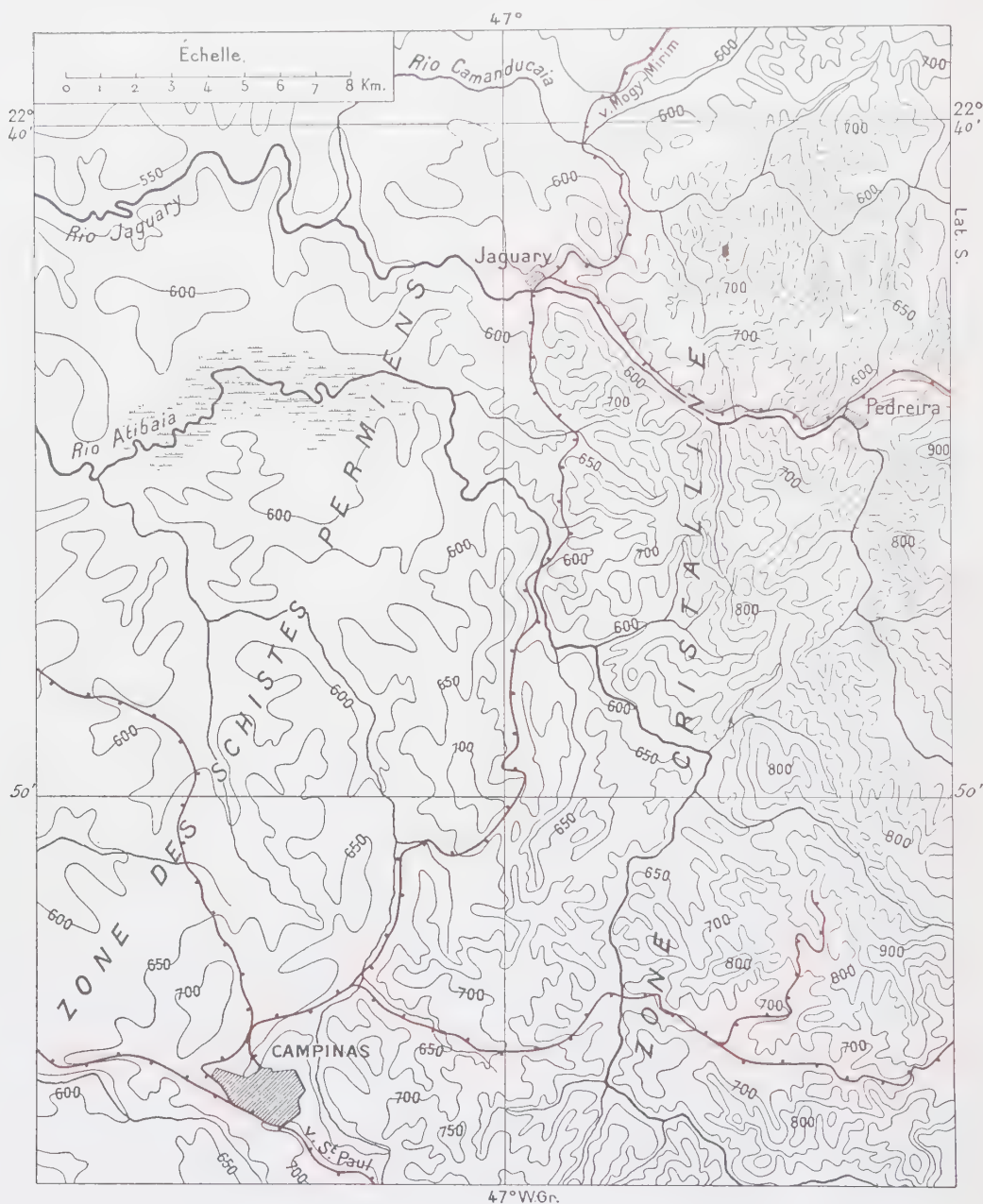


FIG. 31. — Carte de la région de Campinas, d'après la carte de la COMISSÃO GEOGRAPHICA E GEOLOGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO.

Contraste entre le modelé de la zone cristalline à l'Est et celui de la zone des schistes permians à l'Ouest. Le chemin de fer de Campinas à Mogy-Mirim suit à peu près la ligne de contact. — Échelle, 1 : 200 000.

sont profondément enfoncées, de près de 400 mètres sur le Tieté à la hauteur de Botucatu, de près de 500 mètres sur le rio Grande à la hauteur de Jaguar, sur le tracé de la voie ferrée de la Mogyana.

Plus à l'Ouest un nouvel escarpement, moins marqué que la côte de Botucatu,

signale dans le bassin du Tieté l'affleurement d'un nouvel étage de grès argileux et de calcaires tendres, dits grès de Bauru (probablement crétacés). Il forme à 500 mètres les plateaux de part et d'autre du Tieté, et la vallée même y est creusée

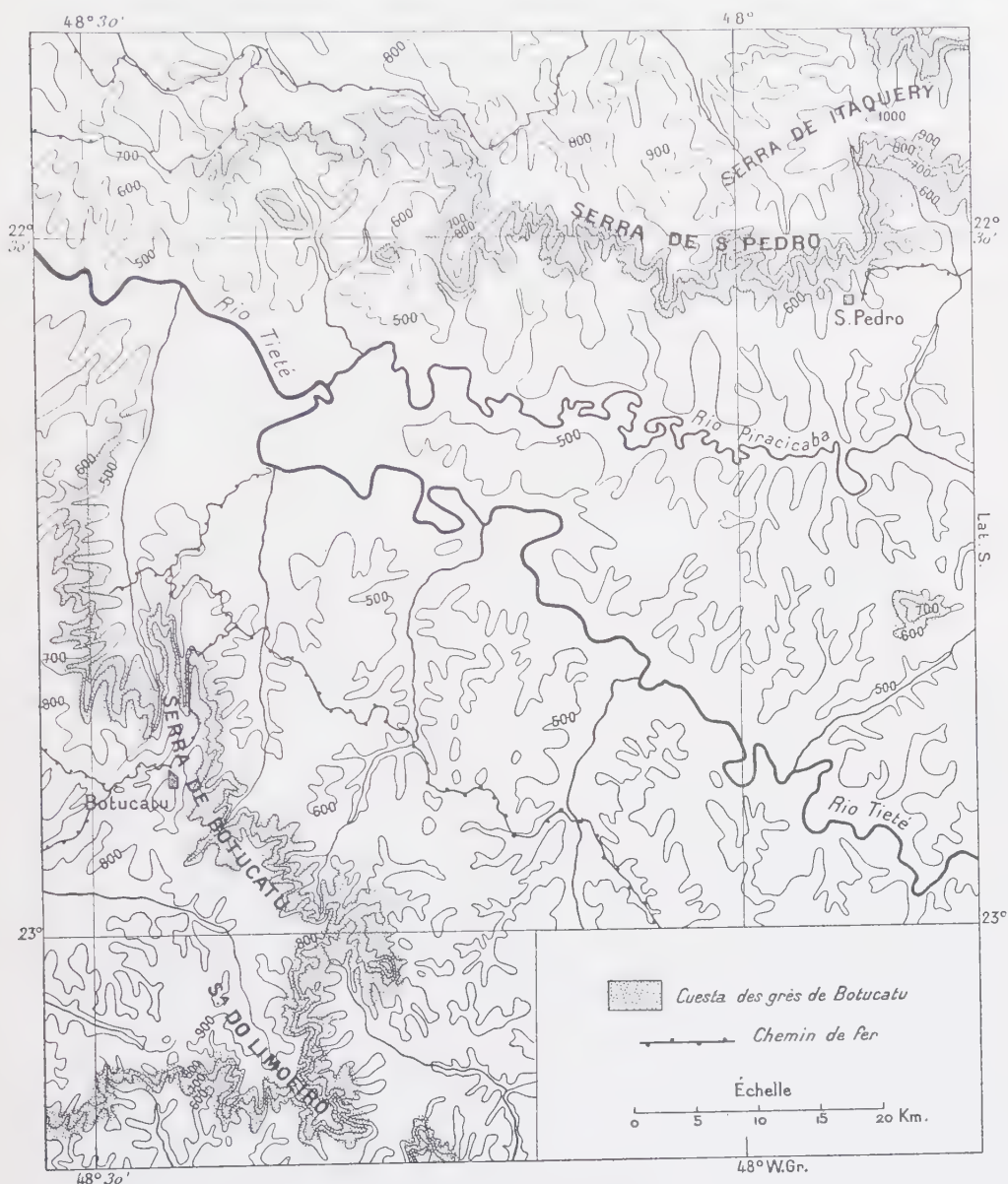


FIG. 32. — Vallée du Tieté à la traversée de la côte des grès de Botucatu, d'après la carte de la COMISSÃO GEOGRAPHICA E GEOLOGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO.

Les grès plongeant vers le Nord-Ouest un peu plus vite que la pente générale du plateau, la hauteur de l'escarpement atteint son maximum dans les témoins les plus orientaux, et diminue en suivant la vallée du Tieté vers l'aval.
Échelle, 1 : 600 000.

au-dessus des chutes d'Avanhandava. Mais le Tieté pénètre de nouveau vers l'aval dans l'étage inférieur des grès rouges et des basaltes, où se trouve son confluent avec le Parana.

Au Sud du rio Yguassu, dans l'État de Santa Catharina, l'escarpement

formé par les grès de Botucatu, sous le nom de serra do Espigão, se détourne au Sud-Est et vient dominer la côte au-dessus de Blumenau. En gravissant le versant du plateau sur le chemin de Blumenau à Lages, on rencontre, au-dessus des granites qui continuent à former la base de la serra do Mar, 500 mètres de schistes permien, puis les grès rouges et les basaltes. Les basaltes atteignent au rio do Rasto une puissance de 600 mètres et forment à 1 400 mètres la corniche presque infranchissable du plateau. Les granites s'avancent au Sud dans les îles et les collines côtières jusque sur l'Ararangua, à la frontière méridionale de Santa Catharina; mais, au delà, le niveau des basaltes et des grès rouges s'abaisse; on les retrouve dans les îlots rocheux semés dans la plaine basse côtière; le granite n'émerge de nouveau qu'au Nord de Porto Alegre.

Sous 30° latitude Sud, la muraille de grès couronnée de basalte se détourne vers l'Ouest, sous le nom de serra Geral du Rio Grande. Elle domine Porto Alegre de 800 mètres, mais sa hauteur diminue progressivement vers l'Ouest (300 m. au-dessus de Santa Maria da Bocca do Monte), et elle s'efface entièrement à partir de Cacequy. Elle a les mêmes caractères topographiques que la serra do Mar à Santa Catharina; mais, tandis qu'à Santa Catharina le bassin des fleuves côtiers tributaires de l'Atlantique ne comprend qu'une zone étroite au pied de l'escarpement de la serra, au Rio Grande toute la section méridionale du plateau, en arrière du front de la serra, est drainée vers le Sud et envoie ses eaux à la Lagõa dos Patos; la serra a été profondément entaillée et articulée par l'érosion; les vallées encadrées de falaises basaltiques y pénètrent et s'y ramifient (Cahy, Taquary, Pardo, Jacuhy). Grâce à cet effrangement du plateau, les colonies de Rio Grande, établies sur son versant méridional, ont eu plus de champ, d'autres possibilités d'expansion, que les colonies de Santa Catharina sur son versant oriental.

Le massif archéen reparaît au Sud de la serra Geral, dans la moitié méridionale du Rio Grande do Sul, à l'Ouest des terres basses qui bordent la Lagõa dos Patos, dans la serra do Herval et la serra dos Tapes : ce sont des collines arrondies, abruptes à l'Est, mais qui s'abaissent et se perdent lentement vers l'Ouest. La ligne du chemin de fer de Pelotas à Bagé en coupe le faite à 360 mètres. Une épaisse couche de produits de décomposition, arènes et argiles granitiques, profondément entaillée par les rigoles de ravinement (*sangas*), couvre les versants. Sur le pourtour se sont conservés de petits bassins de schistes permien horizontaux.

Au Nord de la serra Geral, les roches éruptives et les grès rouges forment toute la superficie du plateau dans le Nord du Rio Grande do Sul et de Santa Catharina. Sa pente vers l'Ouest est faible dans Santa Catharina, sur la rive droite de l'Uruguay, où son altitude est encore de 1 000 mètres à Palmas, à 350 kilomètres de la côte. Elle est plus rapide au Sud de l'Uruguay (800-1 000 m. au Nord de Porto Alegre; 500-800 à la hauteur de la voie ferrée São Paulo-Rio Grande; 150 à 300 seulement plus à l'Ouest, dans la région des anciennes missions des Jésuites). Sa topographie, comme sa structure, est moins variée qu'à Saint-Paul. De larges croupes sont séparées par les vallées qui se creusent de plus en plus vers l'aval, entre les lobes du plateau. La plus profonde est celle de l'Uruguay (360 m. au point où elle est franchie par la São Paulo-Rio Grande). Partout où des lits résistants de basaltes affleurent au milieu des grès, on voit reparaître à l'intérieur du plateau, de part et d'autre des vallées, les murailles verticales, les escarpe-

ments ruiniformes de la serra Geral (voir la description que donne Beschoren de la serra Pellada au Nord de l'Ijuhy); lorsque le démantèlement de la nappe basaltique résistante est plus avancé, elle ne laisse, au-dessus de l'horizon des ondulations gréseuses, que des témoins isolés, à silhouette tabulaire (serra da Carpentaria et Pico do Leão, sur l'Ibicuy). Entre Cacequy et l'Uruguay le plateau gréseux se continue au Sud, jusqu'au delà de la frontière uruguayenne, par des ondulations basses et régulières. Aucune ligne de côtes ne signale ici le contact des grès et des granites et ne borne de ce côté l'affleurement de roches cristallines du Sud-Est du Rio Grande, comme la serra Geral la borne au Nord; sans doute parce que les grès rouges ne présentent plus, au Sud de 30° latitude Sud, la même ossature résistante de roches éruptives.

III. — LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE. LE PARANA

Le réseau hydrographique qui draine le plateau brésilien méridional témoigne, aussi bien dans son dessin général que dans le profil longitudinal des thalwegs, d'une évolution incomplète. Les mouvements qui ont valu au plateau son relief actuel et ont contraint les eaux à en reprendre la sculpture sont trop récents pour que les rivières soient parvenues au stade de la maturité. Les affluents de gauche du Parana et le cours supérieur de l'Uruguay sont orientés à l'Ouest-Nord-Ouest, conformément à la pente générale des couches (rivières conséquentes); aucun d'entre eux n'est encore parvenu à étendre son domaine aux dépens de ses voisins. Ils abordent de front les lignes de côtes. Il existe peu d'exemples de vallées monoclinales, alignées au pied des côtes perpendiculairement à l'axe des cours d'eau principaux (bassin supérieur du Pirahy et du Tibagy dans la région de Castro et de Ponta Grossa au Parana, — vallée de l'Ivahy au pied de l'escarpement des grès rouges de la serra de Esperança à 100 km. à l'Ouest de Ponta Grossa).

En allant du Sud au Nord, on voit le bassin des rivières du plateau s'étendre à l'amont sur des zones géologiques plus variées. L'Uruguay et ses affluents appartiennent tout entiers à la zone des grès rouges et des basaltes; au Parana, le Tibagy naît dans la zone des grès dévoniens¹. Le rio Tieté vient de la zone cristalline orientale, et traverse, après en être sorti, toute la série des étages sédimentaires du plateau. Plus au Nord enfin, le rio Grande a dans le massif cristallin, non seulement ses sources, mais toute la moitié supérieure de son bassin.

Les chutes qui barrent les rivières sont distribuées sur toute l'étendue du plateau; elles sont surtout fréquentes dans la zone cristalline et dans la zone des grès rouges, où elles sont dues à des affleurements de roches éruptives. La plus puissante est la cataracte de l'Yguassu, à 40 kilomètres en amont du confluent de l'Yguassu et du Parana (pl. I, B). Le rio Grande, qui est franchement navigable, ainsi que son affluent le Sapucahy, sur le territoire de Minas, de Lavras vers l'aval sur 200 kilomètres, descend rapidement de Passos à Jaguará, à la frontière de Saint-Paul, de 700 à 508 mètres (fig. 33). A Jaguará, les schistes cristallins et les quartzites du massif ancien affleurent dans le fond de la vallée,

1. L'Yguassu pénètre au delà des grès dévoniens jusqu'en pleine région cristalline, au Sud de Curitiba.

tandis que les versants sont formés par les grès rouges triasiques et les basaltes. De Jaguará au confluent du Paranahyba, le thalweg du rio Grande est creusé dans les basaltes et dominé à distance, sur les deux rives, par les grès de Botucatu et les grès de Bauru, la pente reste forte, et le profil accidenté de rapides et de chutes dont les deux plus hautes sont le salto d'Agua Vermelha et le salto da Onça, à 12 kilomètres de la bouche du Paranahyba; trois rapides et trois chutes représentent à eux seuls, sur les 400 derniers kilomètres, une dénivellation de 80 mètres¹.

Le Tieté a été plus utilisé que le rio Grande comme voie de communication.

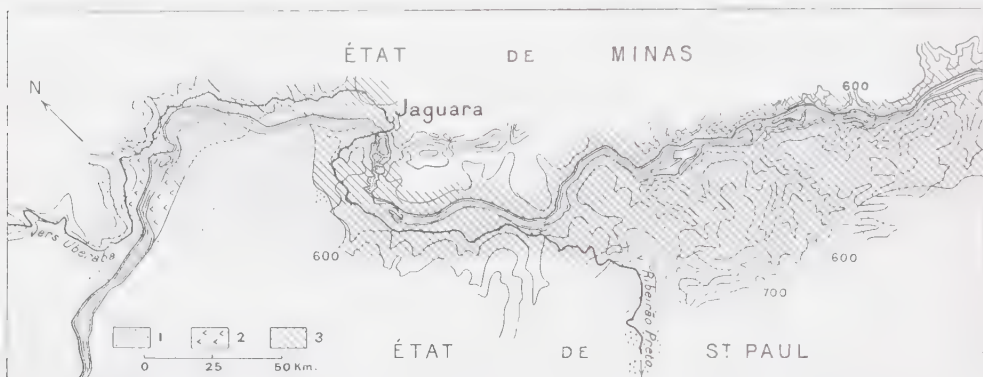


FIG. 33. — Le cours du rio Grande à Jaguará sur le tracé de la Mogyana, d'après la carte de la COMISSÃO GEOGRAPHICA E GEOLOGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO.

1, Grès de Botucatu; 2, Gneiss; 3, Micaschistes et Quartzites. — Échelle, 1 : 2 750 000.

Les grès de Botucatu reposent directement ici sur les gneiss et les micaschistes du massif ancien, alors que, dans la partie méridionale de Saint-Paul, ils en sont séparés par une série paléozoïque plus ou moins complète.

La navigation des pirogues qui se rendaient au Matto Grosso ou au Parana y commençait au-dessous du saut d'Ytu, où le Tieté échappe aux granites. Pourtant un grand nombre de barrages rocheux accidentent encore le Tieté à la traversée des grès rouges, jusqu'à son confluent avec le Parana (chutes d'Avanhandava et d'Itapura, l'une et l'autre sur des lits de basaltes). Le Parana lui-même, entre le confluent du rio Grande et du Paranahyba et le point où il sort du territoire brésilien, est coupé par deux lignes de chutes : le salto d'Urubupunga (290 m.), en amont du Tieté, et les Sete Quedas, ou salto de Guayra (230 m.), en amont de l'Yguassu. Au-dessus de chacun de ces barrages, s'étend un bief tranquille et large, semi-lacustre, propre à la navigation, tandis que, vers l'aval, la chute est suivie d'un étroit défilé, à courant rapide. Le bief inférieur, entre Urubupunga et Sete Quedas, est desservi aujourd'hui par une flottille de vapeurs qui convoient le maté et les cuirs du Matto Grosso oriental, vers l'amont jusqu'au chemin de fer du Nord-Ouest, ou vers l'aval jusqu'à la voie Decauville qui tourne les Sete Quedas, et atteint, au-dessous des chutes, le point où parvient la batellerie de Posadas.

1. Les altitudes mesurées par la Commission géographique de Saint-Paul sur le Tieté entre Jaguará et le Paranahyba (406 m. au confluent du rio Pardo, 222 m. au confluent du Paranahyba) ne sont pas d'une exactitude rigoureuse. A 100 kilomètres en aval en effet, le niveau du Parana est à 270 mètres, d'après le nivellement du chemin de fer du Nord-Ouest.

IV. — LES PLUIES ET LES TEMPÉRATURES
LIMITES DU DOMAINE DU CLIMAT TROPICAL

Les pluies sont plus abondantes sur le versant atlantique que sur le plateau. Les vents marins abandonnent la plus grande part de leur humidité en s'élevant au flanc de la serra do Mar. A Santos, la hauteur des pluies est de 2 083 millimètres, à Alto da Serra, de 3 695, à Saint-Paul, de 1 428 seulement. A la surface du plateau, la distribution des pluies est remarquablement régulière (1 400 mm. à Ribeirão Preto, 1 452 à Curityba, 1 453 à Passo Fundo); la topographie du plateau est en effet peu accidentée, et les vents qui le parcourent n'y heurtent pas de reliefs saillants formant écran, en avant des zones déprimées. Sur tout le territoire de l'État de Saint-Paul, les pluies tombent pendant l'été (d'octobre à mars) et s'interrompent brusquement en automne. A Santos la saison sèche est moins longue qu'à Saint-Paul, et dure de juin à août. En avançant au Sud, sur le plateau, le contraste entre la saison des pluies et la saison sèche s'atténue, et le régime des pluies perd progressivement son caractère tropical; à Curityba 41 p. 100 des pluies tombent d'avril à septembre (hiver austral). En outre, à côté du maximum d'été apparaît un maximum secondaire pendant les mois de l'arrière-automne (mai, juin), qui se distinguent plus au Nord par leur sécheresse¹.

Plus au Sud, la prédominance des pluies d'été disparaît entièrement. A Palmas, à Ponta Grossa, les pluies sont surtout fréquentes en automne (avril-juin) et au printemps; à Uruguayana, en automne (mars-mai). Sur la côte, le régime des pluies d'été reste aussi net au Parana qu'à Santos; mais à Santa Catharina des maxima secondaires en juin et en septembre révèlent l'influence des pluies d'automne et de printemps du plateau voisin. A Porto Alegre et à Pelotas, les pluies sont à peu près également réparties entre les saisons.

Dans cette région du continent américain, où se trouve la limite méridionale des cultures tropicales, l'étude des conditions de température et celle du régime pluviométrique ont une importance géographique égale. La distribution des pluies entre les saisons ne contribue pas moins que la distribution des températures à déterminer les méthodes agricoles et la répartition des cultures : la culture du café est liée aux pluies d'été; en revanche la culture du blé, qui commence à se propager sur le plateau méridional, est entièrement exclue de la zone des pluies d'été.

Les températures moyennes s'abaissent lentement du Nord vers le Sud dans la région côtière (Santos, 21°,9; Blumenau, 21°,1; Porto Alegre, 19°,1). En s'éloignant du tropique, la température de l'été se réduit à peine, mais l'hiver est plus marqué :

	TEMPÉRATURE MOYENNE DU MOIS LE PLUS CHAUD	TEMPÉRATURE MOYENNE DU MOIS LE PLUS FROID
Santos.	25°,5	19°,1
Blumenau	26°,7	15°,9
Porto Alegre	24°,6	13°,6

Entre Saint-Paul, à 820 mètres sur le plateau, et Santos, sur la côte, la différence des températures moyennes est de 4° (Saint-Paul, 17°,6); elle est de 3°,9

1. La trace des pluies d'hiver dans les courbes pluviométriques peut être suivie plus au Nord jusque dans le bassin du Paranapanema, à Saint-Paul (stations de Faxina et d'Avaré).

entre Curityba (908 m.) et Paranagua. Mais le plateau se distingue surtout de la région côtière par l'amplitude des variations diurnes de la température.

	MOYENNE DES MAXIMA DIURNES	MOYENNE DES MINIMA DIURNES	AMPLITUDE ENTRE LES MAXIMA ET LES MINIMA MOYENS
Santos (niveau de la mer)	25°,9	19°,1	6°,8
Saint-Paul (820 m.)	24°,0	13°,3	10°,7
Ribeirão Preto (556 m.)	29°,5	14°,8	14°,7
Florianopolis (niveau de la mer) . . .	23°	17°,8	5°,2
Passo Fundo (670 m.)	24°,6	11°,6	13°

Aux heures chaudes de la journée, les températures du plateau sont donc sensiblement égales à celles de la côte, et parfois même supérieures; au contraire les nuits sont beaucoup plus fraîches sur le plateau. A Saint-Paul, on craint les gelées. A Curityba on a observé des températures de — 8°. La neige est fréquente en hiver sur le faite du plateau de Santa Catharina et du Rio Grande, au-dessus de l'altitude de 1 000 mètres. Le vent du Sud-Ouest, dit *minuano*, qui correspond probablement au *pampero* argentin, détermine au Rio Grande de brusques chutes de température.

La canne à sucre est cultivée sur le plateau de Saint-Paul, mais ne dépasse pas au Sud le Paranapanema; sur la côte elle s'avance au contraire jusqu'à Porto Alegre. L'orange ne mûrit pas à la Vacaria, à l'Est du plateau du Rio Grande (à 900 m. d'altitude); à Passo Fundo (670 m.), l'orange mûrit, mais non la banane. Plus à l'Ouest, dans la vallée de l'Uruguay (150 m.), on retrouve des cultures de canne à sucre.

V. — LA VÉGÉTATION

La forêt d'araucarias qui couvre, au Sud de 24° latitude Sud, la plus grande partie du plateau méridional est une association végétale entièrement différente de la forêt humide, tropicale ou subtropicale, qui garnit ses versants extérieurs. A Saint-Paul, au contraire, la forêt de la serra do Mar ne se distingue pas nettement de la forêt du plateau. La carte de la répartition des forêts sur le plateau pauliste est d'une extrême complication; elle ne s'explique que par les influences combinées du relief et de la nature des sols. La forêt couvre les collines cristallines entre Saint-Paul, Sorocaba et Campinas, et se continue au Nord, sur le versant du plateau de la Mantiqueira, aux sources du Mogy Guassu et du rio Pardo; mais elle ne s'étend pas au Nord-Ouest au delà des sols d'argile rouge d'origine cristalline, dans la zone des schistes et des grès. Elle reparaît avec une vigueur de végétation surprenante, en pleine région des campos, partout où affleurent au milieu des grès les diabases et les basaltes (versants de la serra de Botucatu, — collines de São Simão et de Ribeirão Preto, etc.). Enfin la forêt, probablement liée ici aussi aux affleurements de basaltes, couvre la plus grande partie de l'Ouest de l'État, où le progrès des connaissances géographiques n'a malheureusement pas marché de pair avec le progrès de la colonisation au cours des quinze dernières années; elle est à peu près continue entre le Tieté et le rio do Peixe au Nord-Ouest de Bauru et de Piratininga (fig. 34; pl. XXX, A).

Quant aux campos, ils couvrent les sols secs et pauvres, les argiles tertiaires de Saint-Paul et du haut Parahyba, les schistes et les grès blancs permians de Sorocaba et de Mogy Mirim, et les sables qu'engendre, partout où manquent les

nappes éruptives, la désintégration des grès de Botucatu et des grès de Bauru. Au Nord du Paranapanema (campos Novos, — campos de Laranja Doce) et au Sud du rio Grande (campos de São José) ils s'avancent jusqu'à 120 kilomètres du Parana. Le campo coberto ou cerrado des plateaux intérieurs, semé d'arbustes, comprenant souvent de petits bois d'arbres à feuilles caduques (*cerradões* ou *capões*), règne encore dans le Nord de Saint-Paul, sur la route de Jundiahy à Goyaz. Mais Sorocaba en marque la limite méridionale. Au Sud de Sorocaba, les arbustes disparaissent. Le campo limpo, la prairie nue, dépourvue de toute végétation arbustive, garnit d'abord le flanc des collines, tandis que des forêts-galerics suivent les ruisseaux et que les croupes conservent des bois. Mais, entre Itapetininga, Faxina et Capão Bonito, près de la frontière du Parana, elle envahit la superficie tout entière, et l'horizon s'ouvre.

A Santa Catharina et au Rio Grande, la forêt tropicale de l'escarpement oriental et méridional du plateau surpasse par la densité de la végétation et la dimension des arbres la forêt de la serra do Mar pauliste. Elle doit sa richesse à la fertilité des sols basaltiques. Elle garde les mêmes caractères, avec un peu moins d'exubérance, dans les vallées les plus profondes du plateau. Sur l'Uruguay supérieur, au Nord de 28° latitude Sud, où elle s'interrompt, elle se compose, comme dans la serra Geral, d'une grande variété de myrtacées, de laurinéas et de bignonacées, avec des lianes et des épiphytes et un sous-bois souvent impénétrable de fougères arborescentes et de bambous. Le terme de *serras* désigne à l'intérieur du plateau ces vallées couvertes de forêt tropicale. Mais, lorsqu'on gravit les versants du plateau, on pénètre dans les colonnades claires d'*araucarias brasiliensis*. En venant du Nord, les premiers *araucarias* apparaissent groupés en bouquets peu étendus dans les vallons qui descendent de la serra de Parana-piacaba vers les campos de l'Itararé. Le bassin de l'Yguassu et le plateau entre l'Yguassu et l'Uruguay sont par excellence le domaine des pigneraies. Leur limite au Sud-Ouest est marquée par le rio Turvo, affluent de l'Uruguay (au Nord-Ouest de Palmeira) (pl. XXX, B).

La forêt d'*araucarias* est loin d'être continue. Elle est coupée de larges clairières occupées par des savanes. On ne peut encore saisir la loi géographique qui explique la distribution de ces clairières¹, et on doit se borner à énumérer les taches de campos les plus étendues. Les campos coupés de pigneraies couvrent les grès dévonien du Parana : c'est la région des campos geraes de Castro et de Ponta Grossa, qui se relie au Nord-Est aux campos de l'Itararé de Saint-Paul. Plus au Sud les campos de Guarapuava, enfermés de toutes parts par la forêt, s'ouvrent au Nord de l'Yguassu, à l'Ouest de la ligne de São Paulo-Rio Grande. Sur le territoire de Santa Catharina, les campos de Palmas occupent au Sud de l'Yguassu une situation symétrique à celle des campos de Guarapuava ; les campos de Lages s'ouvrent au contraire dans la partie orientale du plateau, entre la serra do Mar et le São Paulo-Rio Grande. Même au Sud de l'Uruguay, où ils se développent largement sur le faite des ondulations qui séparent les vallées, les campos, parfois envahis par le palmier butia nain, restent séparés par des forêts étendues (*matos*). Tels le Mato Castelhana et le Mato Portuguez, véritable marche frontière

1. Peut-être l'altitude a-t-elle un rôle essentiel dans la distribution des campos : les zones où la forêt d'*araucarias* s'interrompt paraissent en effet toujours comprises au Nord de l'Uruguay, au-dessus de 900 ou 1 000 mètres.

entre les campos des anciennes missions espagnoles de l'Uruguay et les campos de la Vacaria et da Cima da Serra peuplés par des éleveurs portugais.

Au Sud de la serra Geral, s'ouvrent les prairies du Rio Grande méridional. Mais les serras do Herval et dos Tapes portent encore sur leur versant oriental, au-dessus de la Lagõa dos Patos, un lambeau de forêt tropicale appauvrie. Vers l'Ouest, l'autre versant des collines cristallines n'a plus qu'une brousse basse. A l'Ouest de Bagé et de Santa Maria, la savane n'est plus interrompue : elle a le même aspect que les prairies ondulées de l'Uruguay, sur un sol de limon rouge, mêlé d'arène granitique.

VI. — LA COLONISATION A SAINT-PAUL. L'ÉLEVAGE

Dès le milieu du xvi^e siècle, les colons portugais de São Vicente franchissent la serra do Mar et se fixent sur le plateau à l'emplacement de Saint-Paul. Le bassin du Parana était riche en populations indigènes, Saint-Paul devint le grand marché d'esclaves indiens, alimenté par les campagnes des *Bandeirantes*. Les expéditions des bandes paulistes ont eu un rôle essentiel dans la découverte du bassin du Parana, du Matto Grosso et de Goyaz, et la population pauliste métissée de sang indien, mais non de sang nègre, fournit la plupart des mineurs de Minas, de Cuyaba et de Goyaz. Sur le plateau méridional, dont les ressources minières s'épuisent vite, la seule industrie rémunératrice était l'élevage. La répartition des campos guida la colonisation primitive. Les campos du Rio Grande sont occupés au xviii^e siècle, puis les campos du plateau (Vacaria, Lages, Castro). Il est remarquable que les relations étroites créées par le développement de l'élevage entre les provinces méridionales du Brésil et Saint-Paul se sont dénouées vers le milieu du xix^e siècle, et que la zone d'influence de Saint-Paul a perdu de son extension vers le Sud. La piste par laquelle les bœufs et les mules des campos méridionaux gagnaient Saint-Paul était l'une des plus passantes de tout le continent. Le bétail était mis en route en septembre ou octobre; il séjournait souvent un an entier dans les campos de Lages avant de franchir les 300 kilomètres de forêt entre Lages et Lapa, où s'ouvrent les campos geraes de Curityba; il parvenait entre janvier et mars (au cœur de la saison des pluies) à Sorocaba, dont la foire attirait les acheteurs de Rio, de Minas et parfois même de Bahia¹. On pratiquait en grand à Sorocaba l'industrie du dressage des mules.

Le Matto Grosso et Goyaz ont remplacé aujourd'hui le Rio Grande comme pourvoyeurs de bétail de Saint-Paul. Le bétail maigre provenant de l'intérieur est engraisé, au Nord sur les campos de Barretos et de Franca, et au Sud sur les campos de Sorocaba et d'Itapetininga, autour des points où aboutissent les pistes par lesquelles sont amenées les *boiadas*; en outre, au cours des dernières années, sur tout le territoire de Saint-Paul, l'étendue des terres consacrées à l'élevage s'est notablement accrue; l'effectif du troupeau a doublé entre 1915 et 1918. La hausse récente du prix des terres est liée à cette colonisation pastorale. Des frigorifiques ont été établis à Saint-Paul et à Barretos, et Santos est devenue un port d'exportation de viandes congelées : 24 000 tonnes en 1921, 17 000 tonnes en 1922.

1. Spix et von Martius (1817) évaluent entre 40 000 et 50 000 le nombre des chevaux et des mules exportés du Rio Grande à Saint-Paul. Selon Saint-Hilaire, on vendit à la foire de Sorocaba 32 000 mules en 1838.

VII. — LA CULTURE DU CAFÉ ET L'IMMIGRATION ITALIENNE

A l'inverse de l'élevage, la colonisation agricole choisit les terres boisées, plus fertiles que les campos. Elle a été tardive. Au début du ^{xix}^e siècle, à une date où Spix et von Martius signalaient la prédominance de l'élevage dans la province de Saint-Paul et le peu d'importance des cultures¹, elles s'étaient pourtant multipliées d'une part dans la région assez improprement désignée à Saint-Paul sous le nom de zone du Nord, c'est-à-dire dans la vallée du haut Parahyba, le long de la route de Rio et de Minas par Lorena, et d'autre part dans la dépression des schistes permien, à 80 kilomètres au Nord-Ouest de Saint-Paul, entre Sorocaba, Campinas et Piracicaba. On y récoltait la canne à sucre, le coton et le maïs. Les landes de fougères, témoignant d'anciens défrichements, abondaient également plus au Nord, autour de Mogy Mirim, sur la route de Goyaz. Au milieu du ^{xix}^e siècle, les cultures s'étendent à l'Est de Campinas, sur les argiles rouges primitivement boisées, qui couvrent les gneiss et les micaschistes.

Le café commence à se répandre vers 1850 dans les zones d'ancienne culture ; mais la grande fièvre des plantations date seulement de 1880. Elle détermine entre 1880 et 1902, où la baisse des prix y met fin, un effort de défrichement très intense, une conquête si rapide des terres neuves du Nord-Ouest, que le centre de gravité économique de l'État de Saint-Paul se trouve déplacé. L'attraction des nouveaux foyers de colonisation dépeuple en partie les vieilles régions agricoles, et détermine leur décadence. La vie semble s'éteindre dans la vallée du Parahyba.

La caféier est cultivé à Saint-Paul sans ombrage. Grâce aux saisons bien tranchées qui rythment la végétation, les grains mûrissent tous à la même époque. La floraison commence en juillet et devient générale en septembre et octobre. La récolte a lieu de mai à août, pendant la saison sèche. Les gelées sont dangereuses au-dessus de 900 à 1 000 mètres, et aussi dans les vallées où le phénomène de l'inversion des températures est régulier ; par crainte des gelées, les plantations sont établies en général entre 550 et 800 mètres, et elles évitent les vallées. J'ai signalé plus haut la relation entre la distribution des forêts à Saint-Paul et celle des sols d'origine éruptive. Ce sont ces terres violettes (*terra roxa*) qui forment le domaine d'élection du caféier. Elles existaient, par taches isolées, dans la zone permienne, et en nappes étendues plus à l'Ouest, à partir de la limite orientale des grès rouges, sur le faite des plateaux entre le Pardo, le Mogy Guassu, le Tieté et le Paranapanema. Là se créèrent les centres nouveaux de production caféière : Ribeirão Preto et São Simão, São Carlos de Pinhal et Jahu, São Manoel et Botucatu. Les forêts furent rapidement rongées ; quelques arbres respectés par la hache, des troncs abattus qui n'ont pas achevé de pourrir rappellent seuls la selve primitive, parmi les rangées d'arbustes qui moutonnent au loin jusqu'à l'horizon. Depuis Campinas, les plantations de café se sont également répandues vers le Nord, sur les pentes inférieures du versant occidental de la Mantiqueira (fig. 34).

L'expansion de la culture du café n'a été possible que grâce à la main-d'œuvre immigrée. Dès le milieu du ^{xix}^e siècle, alors que les plantations de canne à sucre

1. Spix et von Martius jugeaient encore le climat de Saint-Paul peu propice au coton et au café.

de Campinas et d'Ytu avaient un personnel de travailleurs noirs esclaves, la culture délicate des caféiers était confiée de préférence à des « colons » (ouvriers agricoles) de race blanche. L'abolition de l'esclavage en 1888 coïncida avec le début de la fièvre du café. Le gouvernement impérial, puis le gouvernement fédéral républicain, enfin le gouvernement de l'État de Saint-Paul travaillèrent, en encourageant l'immigration, à réparer le préjudice que causait aux planteurs l'affranchissement des Noirs. Mais ils ne se contentèrent pas de remplacer les esclaves : Saint-Paul en comptait 107 000 en 1887. De 1887 à 1902, grâce à la politique de subventions à l'immigration, l'État reçut plus d'un million d'immigrants, dont deux tiers environ d'Italiens, sa population totale étant évaluée à 2 280 000 seulement en 1900. Les immigrants furent répartis vers les municipes de l'intérieur, d'abord vers le Nord, puis vers l'Ouest, à mesure que de nouvelles régions se couvraient de cultures. Les colons vivent autour des *fazendas*, qui constituent l'unité de peuplement, pratiquant entre les caféiers des cultures vivrières (maïs et haricots), liés seulement par des contrats d'un an, qui viennent à échéance chaque année après la récolte, et se déplaçant volontiers de *fazenda* en *fazenda*, à l'intérieur de l'État (pl. XXXI, A et B).

La crise caféière, — crise intermittente, énergiquement combattue par les efforts du gouvernement de Saint-Paul, pour relever les cours du café, — a exercé cependant une influence profonde sur la vie de l'État depuis vingt ans. Elle a ralenti le courant d'immigration. La moyenne annuelle des entrées est tombée à 40 000 de 1902 à 1911. Le nombre des immigrants, après s'être fortement réduit pendant les années de guerre, tend actuellement à se relever¹. La crise a d'autre part provoqué un courant de réémigration, en partie à destination de la République Argentine. A diverses reprises, le nombre des émigrants embarqués à Santos a dépassé le nombre des entrées (1900-1903-1904). La production du café est restée à peu près stationnaire. L'instabilité des cours s'explique par l'irrégularité de la récolte; elle représente, pour les années moyennes, de 8 à 9 millions de sacs, soit près des trois quarts de la récolte brésilienne et la moitié de la récolte mondiale.

Cependant le mouvement d'expansion des cultures ne s'est pas arrêté. La marche des défricheurs vers l'Ouest s'est poursuivie, et des plantations nouvelles ont comblé le déficit de la récolte des anciennes *fazendas* abandonnées ou négligées. Les zones caféières de formation récente se trouvent, au Nord, sur la ligne de Ribeirão Preto à Igarapava, au Nord-Ouest, entre Araraquara et São José do Rio Preto et, à l'Ouest, sur la ligne du *Noroeste*, au delà de Bauru et Piratininga.

En outre, d'autres cultures se sont rapidement développées : celle du riz, parfois pratiquée comme culture dérobée entre les rangs de caféiers, et celle du coton. Les centres principaux de production du riz sont la zone du chemin de fer d'Araraquara au Nord-Ouest et la vallée du Parahyba, dont la culture du riz et l'élevage ont — après trente ans — arrêté la décadence. Les centres cotonniers sont la région de Sorocaba et d'Itapetininga, qui a fourni, en 1920, 3 000 tonnes de fibre, la région du Centre, qui fut le berceau de l'agriculture pauliste entre Campinas et Piracicaba et où les champs de coton ont souvent pris la place de plantations de café épuisées, et les terres neuves de la ligne du *Noroeste*. Le port

1. Immigrants débarqués à Santos : 1918, 13 000; 1919, 17 000; 1920, 28 000; 1925, 63 797; 1926, 48 870.

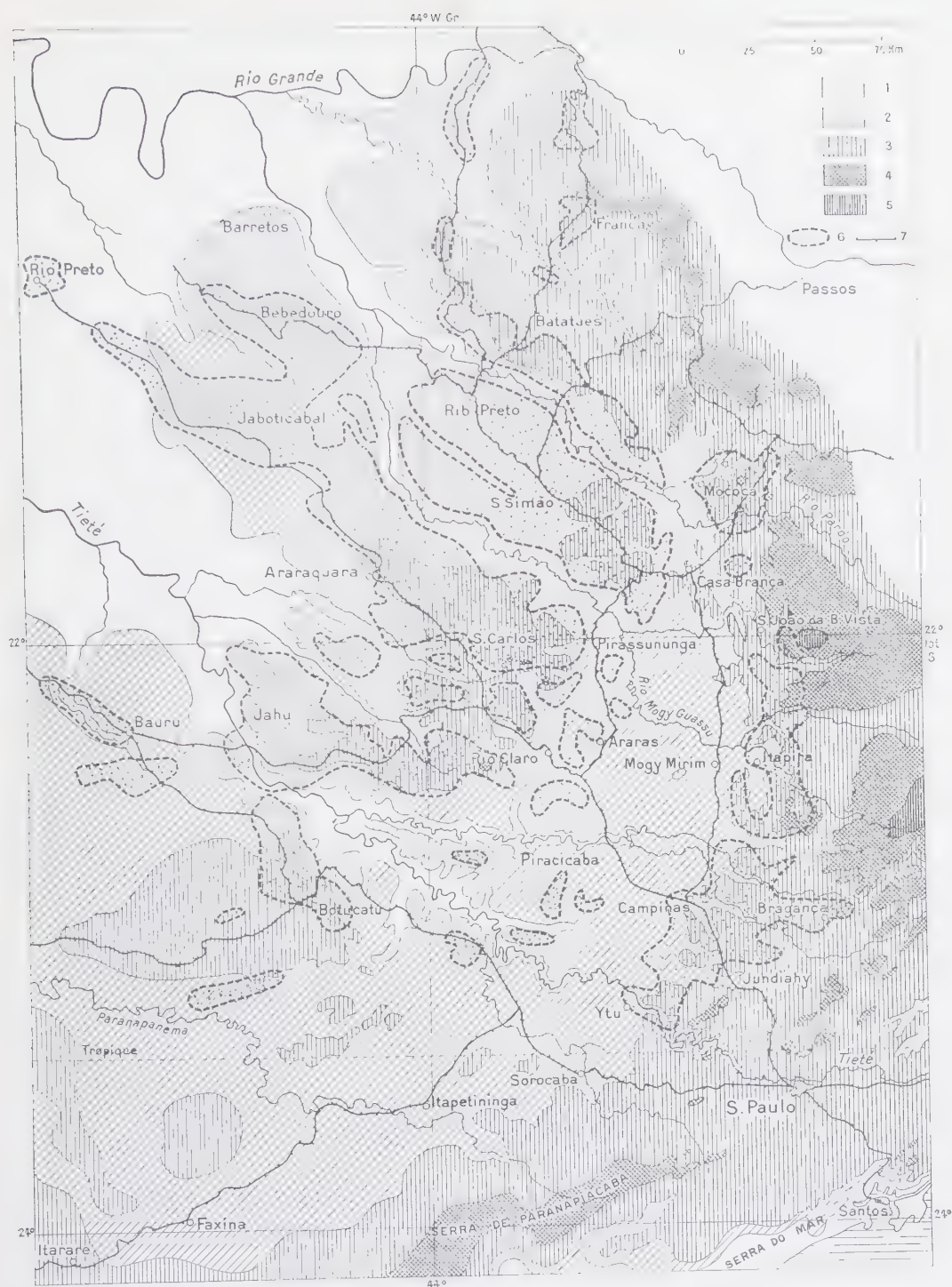


FIG. 34. — Le plateau de Saint-Paul, d'après la carte de la COMISSÃO GEOGRAPHICA E GEOLOGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO.

Altitudes : 1, Inférieures à 500 mètres; 2, De 500 à 700 mètres; 3, De 700 à 1 000 mètres; 4, De 1 000 à 1 500 mètres; 5, Au-dessus de 1 500 mètres. — 6, Plantations de café; 7, Voies ferrées. — Échelle, 1 : 2 500 000.

Les courbes de niveau ont été tracées d'après les feuilles actuellement parues de la carte à 1 : 100 000 de la Commission géographique et géologique de Saint-Paul et d'après les nivellements des voies ferrées. La carte montre bien l'existence d'une zone déprimée entre la région cristalline (serra de Paranapiacaba; plateaux de la frontière de Minas) et la région des grès rouges qui affleurent au-dessus de Botucatu, de Rio Claro et de Casa Branca et dont la bordure orientale dépasse partout 700 mètres et atteint par endroits 1 000 mètres. Les cultures de café sont distribuées, entre 600 et 1 000 mètres, sur le bord de la zone cristalline entre le Tietê et le Mogy Guassu et surtout sur les plateaux de grès rouges. Elles évitent généralement les vallées, où, par un phénomène de fréquent d'inversion des températures, les gelées sont plus à craindre. Les défrichements progressent rapidement vers le Nord et vers l'Ouest le long des lignes de Riberão Preto à Uberaba, d'Araraquara à Rio Preto, et de Bauru au Parana.

de Santos exporte depuis quelques années du riz et du coton¹; en outre le riz de la vallée du Parahyba est destiné au marché de Rio.

Enfin la présence d'une main-d'œuvre nombreuse et l'accumulation de capitaux, due à l'exportation des cafés, ont permis un remarquable développement industriel, partiellement fondé sur l'utilisation des abondantes réserves en force hydraulique des rivières du plateau. L'État de Saint-Paul comptait en 1925 415 000 broches à coton et 14 700 métiers. Les tissages ne sont pas tous concentrés à Saint-Paul mais se sont ouverts dans la plupart des villes secondaires de l'État : Sorocaba, Jundiahy, Taubate, etc. L'accroissement de la population, bien qu'un peu moins rapide qu'entre 1890 et 1900, est resté considérable (2 280 000 en 1900, — 4 590 000 en 1920, — 6 385 000 en 1926). Il est dû à la fois à l'excédent des naissances, à l'immigration étrangère et à l'immigration intérieure. En 1920, 10 000 Brésiliens provenant d'autres États se sont fixés à Saint-Paul.

VIII. — SAINT-PAUL ET SANTOS

La ville de Saint-Paul et le port de Santos forment les éléments accouplés d'un même organisme économique. La voie ferrée qui les unit, ouverte en 1867, et de laquelle tout le réseau de Saint-Paul est tributaire, a un trafic d'environ 3 millions de tonnes, et une recette kilométrique qui n'est pas inférieure à 200 000 *milreis*. Les cafés sont entreposés à Santos, mais Saint-Paul reste le centre des affaires d'importation et d'exportation. La population de Santos est de 102 000 habitants. Celle de Saint-Paul est passée de 64 000 habitants en 1890 à 240 000 en 1900, et à 579 000 en 1920. Cette croissance est liée au développement de la culture du café dans l'État. Mais des causes géographiques marquaient ici la place d'une capitale dont les relations s'étendraient bien au delà du voisinage immédiat. Sur ce point du plateau, aisément accessible de la côte, se croisent et se nouent la route de Rio par le Parahyba, la route de Minas par le seuil de Bragança, la route du Nord vers Goyaz, qui suit la lisière occidentale de la Mantiqueira dans la dépression permienne, la route du Matto Grosso par le Tieté, la route des campos méridionaux par Sorocaba. De génération en génération le trafic aux formes multiples, qui s'est maintenu sur ces routes, a nourri la ville de Saint-Paul. On reconnaît encore aujourd'hui les éléments d'activité qu'il lui apporte à côté de l'intense mouvement commercial qu'y entretient l'exportation du café.

Toute cette prospérité économique porte la marque d'une tradition déjà longue de volonté et d'énergie. D'Orbigny observait déjà chez les Paulistes l'esprit d'audace et d'entreprise. Il voyait là « comme une petite république assez semblable aux républiques italiennes du moyen âge, turbulente comme elles ». La république pauliste a gardé vivante sa tradition. Saint-Paul a mené la marche en avant du jeune Brésil. D'immense étendue sur le plateau, la ville, par le désordre de sa structure, témoigne de sa croissance hâtive; mais il y règne l'agitation et le mouvement d'un grand centre. Plus réaliste que Rio,

1. Exportation de riz par Santos : 1920, 83 000 tonnes; 1922, 1 185 tonnes; 1923, 4 092 tonnes; 1924, 3 tonnes. — Exportation de coton par Santos : 1920, 11 000 tonnes; 1922, 8 000 tonnes; 1923, 5 000 tonnes; 1924, 595 tonnes.



A. — FAZENDA DE CAFÉ DANS L'ÉTAT DE RIO.
 Au premier plan, à gauche, les terrasses servant au séchage du café.



B. — FAZENDA DE CAFÉ SUR LE PLATEAU DE SAINT-PAUL.
 A gauche, cultures de café; à droite, restes de la forêt; au centre, terrasses pour le séchage des grains.
 Les constructions comprennent, outre les hangars des machines à décortiquer et nettoyer le café,
 l'habitation du régisseur et des colons (ouvriers agricoles).

56 000 Italiens entrent au Rio Grande; ils s'établissent au Nord des colonies allemandes (Caxias, Bento Gonçalves, Garibaldi, Alfredo Chaves, Antonio Prado). dans la partie supérieure des vallées qui entaillent le plateau, sur le plateau lui-même et sur la côte méridionale de Santa Catharina (Urussanga et Nova Venezia). Ainsi les premiers groupes de colonies du Rio Grande et de Santa Catharina sont reliés par une chaîne d'établissements nouveaux. Au Parana, les Italiens reçoivent des lots, d'abord sur la côte, à Morretes, puis autour de Curityba; les Polonais, les derniers venus, occupent les terres encore disponibles aux environs de Curityba, et s'avancent à l'Ouest sur le plateau (rio Claro, Prudentopolis) (pl. XXX, A et B).

Depuis 1896, la colonisation ne s'est pas interrompue; mais l'immigration européenne a été insignifiante; les nouveaux colons se recrutent parmi la population des anciennes colonies, préparée par une expérience héréditaire aux rudes travaux du défrichement. La colonisation a occupé le plateau sur la ligne de São Paulo-Rio Grande, et les vallées boisées des affluents de l'Uruguay. Du Rio Grande, quelques colons sont passés dans les missions argentines. D'autres les ont traversées pour remonter le Parana jusqu'au Matto Grosso méridional. A mesure qu'on s'éloigne de la date de fondation des colonies et que se poursuit le mélange et le brassage de la population, il devient difficile d'évaluer la descendance actuelle des immigrants. Même en ne tenant compte que des groupes qui conservent des éléments de cohésion nationale et qui ne se sont pas encore fondus dans le milieu brésilien, on peut admettre qu'ils représentent au moins trois fois le nombre des colons primitifs (125 000 Allemands et 160 000 Italiens au Rio Grande, 60 000 Allemands et 25 000 Italiens à Santa Catharina, 18 000 Italiens et 50 000 Polonais au Parana). La population totale de la région des colonies primitives au Rio Grande entre Santa Maria et Taquara est d'environ 700 000 habitants, celle du groupe Nord des colonies de Santa Catharina entre Florianopolis et São Francisco, de 200 000 habitants.

Le type d'existence des colons a été partout le même : la colonie naît dans la forêt. La *roça* (défrichement) est le premier travail agricole. Entre les souches brûlées, la préparation du champ se fait à la houe; la charrue apparaît tardivement. Souvent le climat permet à la fois des cultures tropicales et des cultures tempérées : le manioc et le seigle, la canne à sucre et la vigne. L'abondance des ressources ne suffit pourtant pas à créer la richesse. L'exportation est en effet difficile : la forêt gêne la circulation. Ouvrir des routes exige de gros capitaux, et les transports se font longtemps par des sentiers à dos de mules. Les produits des colonies, moins précieux que le café de Saint-Paul, supportaient mal des frets plus élevés; ils manquaient de marchés voisins; le commerce était réduit, l'isolement profond. De là la lenteur de l'assimilation des colonies étrangères, et la persistance de leur langue (pl. XXXII et XXXIII).

A mesure que les routes et les voies ferrées se construisirent, que le pouvoir d'achat du marché brésilien grandit, l'isolement diminua, et la prospérité des colonies s'accrut. Elles exportent aujourd'hui des céréales à destination de la région pastorale du Sud du Rio Grande, de Rio et des États du Nord du Brésil, et des vins. Le maïs reste de beaucoup la culture principale (818 000 ha. ensemencés en maïs; 1 600 000 t. récoltées en 1920 au Rio Grande). Le maïs est consacré en partie à l'élevage de porcs et à la production de saindoux. Au maïs s'ajoutent le manioc (36 000 ha. cultivés, ayant produit 90 000 t. de farine),

les haricots, les pommes de terre, depuis peu aussi le riz et le blé. La culture du riz s'est généralisée depuis la guerre dans la zone à l'Ouest de Porto Alegre, sur le Jacuhy et ses affluents, autour de Cachoeira (production en 1920 : 130 000 t.). La sécheresse relative de l'été ne permet pas ici comme à Saint-Paul de se passer du secours de l'irrigation pour la culture du riz. Quant au blé, il provient principalement des colonies placées à la lisière même du plateau (Guaporé, Alfredo Chaves). Il arrive souvent que la culture du blé soit faite encore à la bêche, comme celle du maïs, auquel il succède sur les friches des colons. La vigne couvre



FIG. 35. — La colonisation dans le Brésil méridional, d'après SIEVERS.

1, Escarpements principaux des grès rouges; 2, Directions du courant actuel de colonisation; 3, Voies ferrées; 4, Colonies allemandes; 5, Colonies italiennes; 6, Colonies polonaises. — Échelle, 1 : 6 000 000.

La colonisation qui, au Parana, s'est portée de préférence sur le faite du plateau, n'en a occupé que les versants extérieurs dans Santa Catharina et Rio Grande. La plupart des colonies sont logées au pied des falaises de basalte et de grès rouges qui forment le front du plateau. La zone colonisée du pourtour était entièrement couverte de forêts. L'intérieur au contraire n'est boisé que partiellement. C'est là pourtant que se sont développées les industries forestières qui ont aidé l'essor des colonies (maté, exploitation des bois sur le Parana et l'Uruguay, scieries de pins araucarias sur le chemin de fer).

11 000 hectares et fournit une récolte de 500 000 hectolitres dans la zone des colonies italiennes du Rio Grande (Caxias, Alfredo Chaves, etc.). Autour de Blumenau, à Santa Catharina, s'est développée la laiterie; le beurre est expédié à Rio par le port d'Itajahy.

Enfin, l'exploitation de la forêt continue à assurer des ressources importantes à la majorité des colonies. Elles en ont tiré parti dès l'origine. C'est l'exploitation de la forêt qui permet aux colons de traverser la période critique des débuts, qui empêcha leur dispersion. Le même type d'association entre la culture et l'industrie forestière, souple, mais stable, qu'Avé Lallemant put observer au

milieu du ^{xix}^e siècle dans les premières colonies, se maintient encore aujourd'hui. Les premiers colons pratiquèrent dans la forêt la cueillette de la feuille de maté (la *yerba*). L'*Ilex paraguayensis* existe sur tout le plateau brésilien méridional, du Parana au Rio Grande, dans les missions argentines, le Paraguay oriental et le Sud du Matto Grosso, en peuplements plus ou moins denses, dans les pigneraies ou dans la forêt à feuilles pérennes. La récolte de la feuille a lieu en hiver, de mars à septembre. Beaucoup de colons, sur le plateau du Parana et dans les colonies italiennes du Rio Grande, possédaient des arbustes de maté dans leurs lots; mais les grands champs d'exploitation, les *hervaes*, sont situés à l'intérieur. Les colonies fournissent une partie du personnel employé aux *hervaes*; parfois, la population masculine tout entière s'exile temporairement, et va camper dans la forêt. Lorsqu'elles ne prennent pas part à la cueillette, les colonies les plus éloignées, celles précisément pour lesquelles l'exportation de leurs récoltes est le plus difficile, vivent d'approvisionner les *hervateiros*. La feuille de maté descendit d'abord vers le Rio de la Plata par l'Uruguay, où elle se concentrait au port fluvial d'Itaqui. A la fin du ^{xix}^e siècle, les *hervateiros* pénétrèrent dans l'Ouest de l'État du Parana et de Santa Catharina. Le maté est dirigé aujourd'hui vers la côte de l'Atlantique et exporté par mer : Porto Alegre, Joinville, Curityba surtout possèdent des moulins où la feuille, desséchée sur place en forêt, est réduite en poudre et préparée pour la consommation. Curityba est aujourd'hui le grand entrepôt du maté¹.

Si le maté peut subir des transports lointains à dos de mules ou en chars, et si les *hervaes* peuvent être exploités à distance des chemins de fer et des voies navigables, il n'en est pas de même des bois. L'exploitation des bois est limitée aux rives de l'Uruguay et de l'Yguassu, qui permettent le flottage (bois de cèdre), à la côte de Santa Catharina et au voisinage des chemins de fer. Le nombre des scieries qui débitent les *araucarias* s'est brusquement élevé après la construction de la ligne de São Paulo à Rio Grande, qui a ouvert des parties vierges de la forêt. L'exportation de planches à destination de l'Argentine et de l'Uruguay a atteint des chiffres très élevés pendant la guerre (en 1918, par les ports du Parana et de Santa Catharina, 86 000 t.; par les douanes du Sud du Rio Grande, 68 000 t.; en 1924, par les ports du Parana et de Santa Catharina, 112 500 t.; par les douanes du Sud du Rio Grande, 23 000 t.) (pl. XXXIV, A et B).

La moitié méridionale du Rio Grande, au Sud de la serra Geral, reste uniquement consacrée à l'élevage. Sa population de *gauchos* est d'origine et de langue portugaises : elle ne s'est pas mêlée avec la population immigrée des colonies. Les *saladeros* (fabriques de viande salée) du Rio Grande se multiplièrent avant la fin du ^{xviii}^e siècle. Pour approvisionner les *saladeros* et pour former les convois qu'ils menaient aux foires de Sorocaba, les *gauchos* étendaient dans tout Corrientes et dans la Banda Oriental leurs razzias et leurs achats de bœufs ou de mules. Encore aujourd'hui, les *saladeros* se fournissent en partie hors de la frontière brésilienne. Itaqui reçoit le bétail de Corrientes; des propriétaires brésiliens possèdent la meilleure part des terres dans les provinces septentrionales de l'Uruguay.

Le troupeau du Rio Grande méridional compte de 5 à 6 millions de têtes. La

1. Exportation de maté en 1910 : par les ports du Parana et de Santa Catharina; 38 000 tonnes; par Porto Alegre, 9 000 tonnes; par l'Yguassu, 3 000 tonnes. — En 1924 : par les ports du Parana et de Santa Catharina, 67 000 tonnes; par Porto Alegre, 2 500 tonnes; par l'Yguassu, 7 000 tonnes.



LA COLONISATION A SAINT-PAUL. LE DÉFRICHEMENT DE LA FORÊT. COLONIE JORGE FERRA



A. — EXPLOITATION DE BOIS DE CÈDRE
ET FORMATION DE TRAINS DE BOIS SUR LE HAUT PARANA.



B. — SCIERIE DANS LA FORÊT DE PINS,
SUR LE CHEMIN DE FER DE SAINT-PAUL A RIO GRANDE.
Charrois à mules et à bœufs.

transformation des méthodes d'élevage (amélioration des races, renouvellement du pâturage naturel) n'a pas commencé de si bonne heure que dans la Pampa argentine ou dans l'Uruguay, et elle est moins avancée. Des frigorifiques et des fabriques de conserves modernes ont été créées pendant la guerre au port de Rio Grande et à Santa Anna do Livramento, qui exporte sa production par les chemins de fer uruguayens et Montevideo¹. Mais la grande majorité des bœufs reste destinée aux *saladeros*, qui abattent annuellement 600 000 têtes. A la saison des *xarqueadas*, de décembre à juillet, les bêtes grasses sont acheminées, en partie par voie ferrée, vers les *saladeros*, Quarahy, Santa Anna, Bagé, Pelotas. Les cuirs, le crin, le suif sont exportés, mais le marché de la viande salée est exclusivement national. En conséquence les expéditions de *xarque* (viande salée du Rio Grande) ne figurent pas dans les statistiques brésiliennes. L'avenir des *saladeros* paraît assuré aussi longtemps que les conditions d'existence dans le Brésil intérieur et la dispersion de la population, qui rendent impossible la consommation de la viande fraîche, leur assureront une clientèle.

Comme la colonisation agricole, la vie urbaine s'est développée au Sud de 26° latitude Sud, non pas sur le plateau, mais sur sa périphérie : Curityba (78 000 hab.), qui forme avec son port de Paranagua un couple analogue à celui de Saint-Paul et de Santos, uni par une voie ferrée à forte rampe, est la dernière ville du plateau. A Santa Catharina, sur de petits fleuves côtiers dont le cours inférieur est navigable, et sur des rades profondes abritées par des îles, le mouvement commercial s'est dispersé entre de petits ports dont l'avenir est limité comme l'étendue de l'arrière-pays qu'ils desservent (São Francisco, — Itajahy, port de Blumenau, — Florianopolis, — Laguna). Au Rio Grande, le confluent des rivières qui se rassemblent au fond de la Lagõa dos Patos et dont le bassin supérieur a été le champ de la colonisation allemande, marquait le site d'une grande ville. Porto Alegre avait, en 1920, 180 000 habitants. La petite navigation est possible sur les chenaux de la lagune, et les caboteurs de faible tirant d'eau remontent jusqu'à Porto Alegre. Les navires de gros tonnage s'arrêtent à Rio Grande, dont la barre sableuse n'a pu être aménagée qu'au prix de travaux coûteux. Le développement industriel de Porto Alegre a été favorisé par la proximité du petit bassin houiller de São Jeronymo, qui produit environ 300 000 tonnes de charbon médiocre. D'autres bassins analogues, où les grès et les schistes permians contiennent des lits de charbon, sont exploités plus au Nord, dans la partie méridionale de la région côtière de Santa Catharina, autour d'Ararangua.

1. Exportation de viandes congelées en 1920 : par Rio Grande, 15 000 tonnes ; — par Santa Anna, 8 000. — En 1924 : par Rio Grande, 14 805 tonnes ; — par Santa Anna, 10 564.

CHAPITRE XII

L'UNITÉ BRÉSILIENNE

I. — LA FORMATION DE LA POPULATION

Le recensement de 1920 donne au Brésil une population de 30 600 000 habitants¹. Le recensement de 1900 n'avait pas été effectivement exécuté dans tous les États et méritait peu de confiance. En 1890 on avait recensé 14 300 000 habitants; en 1872, 9 900 000. Le dernier recensement qui contienne des données ethnographiques — insuffisamment précises d'ailleurs — est celui de 1890. La population du Brésil est très hétérogène. Le mélange des races qui ont pris part à sa formation est inégalement dosé. L'histoire de la colonisation explique cette diversité.

Le nombre des Indiens purs est évalué à 1 200 000 par le Service de Protection des indigènes (dont 500 000 au Matto Grosso et 600 000 en Amazonie). Sur le reste du territoire, les Indiens subsistent en groupes dispersés très réduits. Soit que la densité des Indiens, lors de l'occupation du Brésil par les Portugais, ait été très faible, soit qu'ils aient rapidement succombé à un traitement trop rude et à des services qui surpassaient leurs forces, l'élément indigène fut loin de modifier partout notablement le type de la population créole. Le métissage des Portugais et des indigènes n'a pas été un phénomène universel et constant. Il s'est produit seulement dans des régions et à des époques déterminées, presque toujours loin des grands foyers de production économique, et pendant des périodes de stagnation de la colonisation. Au *xvi^e* et au *xvii^e* siècle, les chasses des Paulistes rassemblèrent autour de Saint-Paul une partie des Tupis (Guaranis) du bassin du Parana. Ils furent sauvés d'un anéantissement immédiat, parce qu'il n'existait pas à Saint-Paul de grande industrie agricole, et se mêlèrent aux Portugais. Le *Mameluco* pauliste est un métis. Tous les voyageurs du début du *xix^e* siècle insistent sur le mélange de sang indien reconnaissable dans la population rurale de Saint-Paul. Comme on le sait, cette population a été, depuis, profondément renouvelée par l'immigration européenne. Dans le Nord-Est, le métissage s'opère en même temps qu'à Saint-Paul, non pas sur la côte, dans la zone agricole, où les Tupis disparaissent rapidement, mais à l'intérieur, dans la zone de l'élevage, où les Carirys sont lentement assimilés. Ce métissage a formé la population actuelle de tout le sertão semi-désertique entre Bahia et le Maranhão.

1. Le recensement de 1920 est le dernier recensement officiel. Une évaluation à la date du 31 décembre 1926 porte le chiffre total de la population à 40 543 000 habitants.

En 1890 le nombre des Noirs était de 2 millions. En 1872, de 1 970 000 (non compris les mulâtres). Les grands marchés d'esclaves ont été São Luiz de Maranhão, Rio et surtout Bahia. A São Luiz, la traite directe par mer s'interrompit au début du ^{xix}^e siècle. A Rio et à Bahia, elle resta très active jusqu'en 1850, et ne disparut entièrement qu'en 1860. Des ports négriers, les convois d'esclaves étaient acheminés vers l'intérieur par des routes de traite. Les deux principales furent la route de Rio à Minas et la route de Bahia au Maranhão par Joazeiro. Outre ce courant continu qui fit pénétrer les Noirs des ports de la côte atlantique vers l'intérieur, les circonstances économiques déterminèrent des déplacements de la population noire déjà enracinée, une sorte de traite intérieure. A la veille de l'abolition (1889) le développement des cultures caféières provoque l'importation d'esclaves provenant des provinces du Nord-Est à Minas, Rio et Saint-Paul. En 1869, Burton signale que tous les esclaves de la région du São Francisco ont été dirigés vers le Sud.

Les quelques indications numériques qu'il est possible de réunir sur le volume de la traite suffisent à démontrer qu'elle eut à peine moins d'ampleur que les courants d'immigration blanche qui s'établirent à destination du Brésil à la fin du ^{xix}^e siècle. En 1817, le port de Rio, où les arrivages étaient moins importants qu'à Bahia, reçoit 20 000 Africains. De 1812 à 1821, Bahia envoie au Maranhão, par la route du sertão, 45 000 esclaves. En 1820, Spix et von Martius calculent que le nombre des Noirs introduits annuellement au Brésil est de 50 000. Tous les auteurs sont d'accord pour admettre que, sans la traite, le nombre des Noirs aurait diminué rapidement. La réduction de la population noire résultait beaucoup moins de mauvais traitements ou de mauvaises conditions hygiéniques que de l'excédent du nombre des hommes sur celui des femmes, qui s'observe parmi toutes les populations immigrées, à plus forte raison lorsque la traite remplace l'immigration, et qui tend à réduire la natalité. En 1872, la traite étant déjà interrompue depuis dix ans, et l'inégalité numérique des sexes étant déjà fort atténuée, il y avait encore au Brésil 805 000 hommes esclaves contre 705 000 femmes.

Le nombre des esclaves, notablement inférieur à celui des Noirs, bien que la population servile comprît aussi une certaine proportion de Mulâtres, est évalué à 2 millions en 1818, 2 200 000 en 1851, 1 500 000 en 1872. Dans les régions de culture de canne (Rio, Campos, Bahia, Pernambouc) et de culture de coton (Pernambouc, le Maranhão), ainsi que dans les régions d'industrie minière (Minas, Goyaz, le Matto Grosso), le nombre des Noirs surpassa certainement celui des Blancs. En 1822 (recensement cité par Spix et von Martius) la province de Pernambouc, y compris le Ceara, le Parahyba et le Rio Grande do Norte, avait 495 000 esclaves pour 739 000 habitants. Un recensement fait au Matto Grosso en 1800 donne, pour une population totale de 27 000 habitants, 14 000 Noirs et 7 000 Mulâtres; le nombre des esclaves était de 12 000. Le recensement de 1890 démontre l'inégalité persistante de la répartition de l'élément noir sur l'ensemble du territoire. La province de Bahia compte à cette date 20 p. 100 de Noirs, 46 p. 100 de Mulâtres; Rio, 26 p. 100 de Noirs, 28 p. 100 de Mulâtres; Minas Geraes, 18 p. 100 de Noirs, 35 p. 100 de Mulâtres. Pour l'ensemble du Brésil, la proportion des Noirs était de 14 p. 100; celle des Mulâtres, de 32 p. 100.

La réduction relative de l'élément noir, qui avait été rapide déjà entre 1872 et 1890, s'est poursuivie depuis, bien que les conditions démographiques de la

population noire se soient améliorées. Elle s'est manifestée de façon très inégale, et a été particulièrement sensible dans le Brésil méridional, où s'est portée, à la fin du XIX^e siècle, l'immigration européenne.

De 1820 à 1920, le Brésil a reçu d'Europe 3 600 000 immigrants (dont 2 900 000 depuis 1887). Le courant d'immigration s'enfle à partir de 1853. De 1887 à 1897, immédiatement avant et après l'abolition de l'esclavage, il prend brusquement une ampleur inconnue (1 300 000 immigrants en dix ans). Le nombre des entrées s'élève de nouveau pendant les années qui précèdent la guerre (1908-1913) (775 000 immigrants en six ans). La grande majorité des immigrants a débarqué aux ports de Rio et de Santos. De 1908 à 1913, Rio en a reçu 360 000, Santos, 373 000. Pour tous les autres ports brésiliens, le nombre des entrées ne dépasse pas 40 000, dont la moitié au Para (période de développement de la production du caoutchouc en Amazonie). Après la guerre, la concentration du courant d'immigration vers Rio et Santos n'est pas moins marquée¹. Les immigrants venus au Brésil sont de race latine dans la proportion de 8 à 1 (1 390 000 Italiens, 1 050 000 Portugais, 510 000 Espagnols, 130 000 Allemands). L'immigration portugaise a été la plus constante; elle a fourni, depuis le milieu du XIX^e siècle, un contingent annuel important, qui s'est élevé en 1912 et 1913 à 75 000 immigrants. Elle va grossir surtout la population urbaine et se fond rapidement avec la population créole; elle est la seule qui ait eu quelque ampleur en Amazonie. L'immigration allemande a été régulière, mais toujours réduite. Les Polonais et les Russes, et une partie des Italiens, se sont fixés avec les Allemands dans les colonies méridionales; mais le courant principal de l'immigration italienne a été absorbé par la zone caféière de Saint-Paul. Les Espagnols et les Portugais ont eux aussi, surtout depuis vingt ans, fourni une partie de la main-d'œuvre des plantations de café. Pour avoir une idée exacte du gain net que la population du Brésil doit à l'immigration, il faudrait défalquer du nombre des entrées celui des départs. Si la réémigration s'est manifestée à Saint-Paul, pendant les années de crise, parmi les ouvriers agricoles, insuffisamment liés au sol, elle a toujours été nulle dans les États méridionaux, où les colons sont devenus propriétaires fonciers (fig. 36).

Ce n'est pas seulement la diversité de leurs origines ethnographiques, mais aussi l'action du milieu, la nature de leurs occupations, de leur organisation sociale, qui différencient les populations brésiliennes. Auprès des sociétés fortement hiérarchisées et disciplinées, qui se créent dans les régions de plantations sucrières et à Minas, gouvernées par l'aristocratie toute-puissante des *senhores d'engenho* et des propriétaires de mines, dans les zones d'élevage se constitue un monde nouveau, sorte de république anarchique, dont les mœurs ne subissent que d'une façon très indirecte l'influence métropolitaine. Saint-Hilaire notait,

1. Immigrants débarqués en 1926 à Rio, 67 000, à Santos 49 000, dans tous les autres ports, moins de 5 000.

LÉGENDE DE LA FIGURE 36 :

La carte montre clairement l'importance relative que conservent les vieilles régions de colonisation du Nord-Est, l'obstacle que la serra do Mar a opposé au peuplement dans Espírito Santo et à Saint-Paul. La forte densité du plateau de Saint-Paul et de la *matta mineira* est due à la culture du café. Au Sud, le plateau est encore faiblement occupé, et les centres de forte densité se trouvent sur ses versants extérieurs, à Santa Catharina et au Rio Grande.

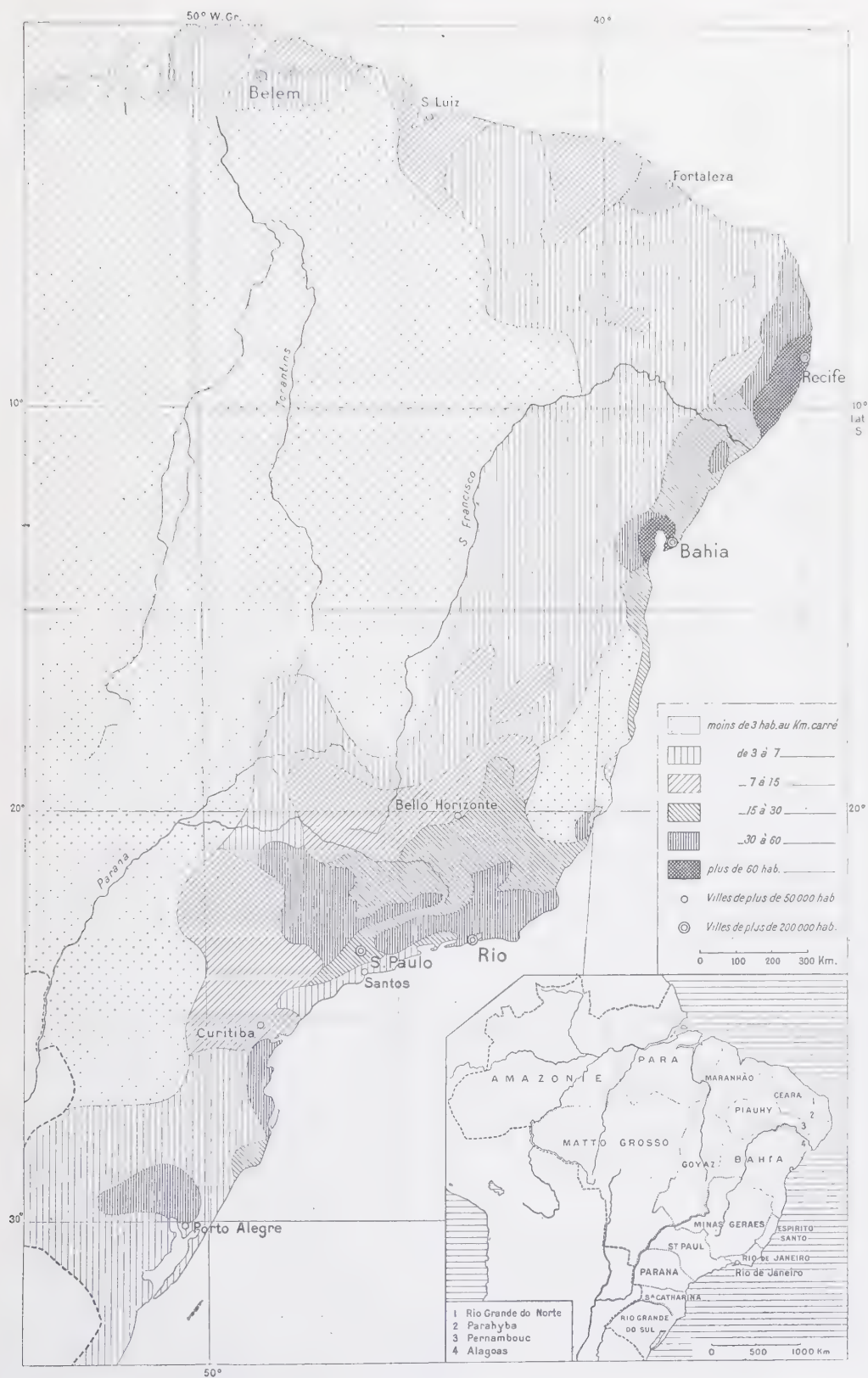


FIG. 36. — Densité de la population au Brésil (Recensement de 1920). — Échelle, 1 : 18 000 000.

en quittant la région des mines d'or pour le plateau pastoral du Sud de Minas, que les habitants y étaient plus travailleurs et moins cultivés, frustes, rudes, sobres de paroles. Les différences de coutumes, de costume, de caractère ne sont pas moindres aujourd'hui entre la population des *gauchos* (éleveurs) des prairies du Rio Grande méridional et celle des colons agriculteurs de la forêt, et entre cette démocratie de petits propriétaires et le prolétariat rural des ouvriers des *fazendas* de Saint-Paul.

Pourtant la population brésilienne a été brassée par de puissants courants de migrations intérieures, qui ont contribué à en fondre les éléments. Les envois d'esclaves des provinces du Nord-Est vers la vallée du Parahyba entre 1865 et 1885, que j'ai signalés plus haut, ne sont qu'une forme de ces migrations. On en trouve d'autres exemples à chaque page de l'histoire du peuplement, et les foyers d'attraction aussi bien que les centres d'essaimage se sont renouvelés à diverses reprises. Au ^{xvii}^e siècle, c'est la conquête du sertão de Bahia et de Pernambouc par les éleveurs venus de la région côtière; au ^{xvii}^e et au ^{xviii}^e, c'est la pénétration des Paulistes à Minas, à Goyaz et au Matto Grosso. Moins connu, mais non moins essentiel pour la formation de l'unité nationale, est le mouvement de colonisation pastorale, qui a son origine dans la partie méridionale de Minas, pendant le premier tiers du ^{xix}^e siècle, lorsque les lavages d'or y furent abandonnés. On en découvre la trace dans les notes de tous les voyageurs qui ont, au cours de cette période, traversé Minas et les provinces voisines. Les gens de Minas se répandent au Nord sur les campos du São Francisco; au Sud ils s'avancent dans le bassin du Rio Grande et le Nord-Est de Saint-Paul, refaisant en sens inverse la route qu'avaient suivie vers Minas, un siècle plus tôt, les immigrants paulistes. Dans l'épopée de l'occupation du sol du Brésil, l'émigration cearense vers l'Amazonie et l'expansion des colonies méridionales vers le Nord-Ouest forment les deux derniers actes. Il est remarquable que parmi les colons venus du Rio Grande do Sul, défricheurs accoutumés à l'écobuage, quelques-uns pourtant ont pris au contact des *gauchos*, leurs voisins, le goût de la vie pastorale, et, pénétrant dans la zone des prairies du Matto Grosso méridional, y deviennent eux aussi des éleveurs.

II. — L'UNITÉ ÉCONOMIQUE

Le sucre est resté longtemps le principal produit d'exportation du Brésil. A la fin du ^{xviii}^e siècle, le sucre de la région côtière voisine forme, avec les eaux-de-vie de canne, les quatre cinquièmes des expéditions de Rio. Jusqu'en 1860, Bahia n'est dépassée, comme centre d'exportation sucrier, que par la Havane. A partir de la fin du ^{xviii}^e siècle, l'exportation brésilienne comprend en outre le coton du Maranhão, à partir de 1820, le coton de Minas Novas. L'exportation de l'or et des pierres de Minas est également au ^{xviii}^e siècle pour le pays un élément de richesse, dont il est possible de mesurer indirectement l'importance à l'activité du trafic d'importation qui s'établit à destination des régions minières. A l'ère du sucre succède celle du café. La production du café, longtemps très dispersée, se concentre à Saint-Paul entre 1880 et 1890. L'État de Saint-Paul est brusquement porté au premier rang de la fédération brésilienne. La valeur des exportations de café varie considérablement d'une année à l'autre, moins

en raison de l'irrégularité de la récolte qu'en raison de l'instabilité des cours. Avant la guerre (moyenne des années 1910 et 1912), le café forme 54 p. 100 des exportations brésiliennes; le café expédié par Santos, 40 p. 100¹.

De 1875 à 1912, le deuxième produit d'exportation est le caoutchouc. En 1910 la part du caoutchouc dans la valeur des exportations brésiliennes s'élève jusqu'à 40 p. 100. Mais elle se réduit ensuite rapidement (1912, 22 p. 100, 1918, 6 p. 100, 1922, 2 p. 100). En revanche, on a vu reparaître sur la liste des exportations le sucre (6 p. 100 des exportations totales, moyenne des années 1918-1920-1922) et le coton; les viandes frigorifiées et le bois s'y ajoutent. Le volume des exportations de cacao, de tabac, de maté, déjà régulièrement établies avant la guerre, s'accroît. La guerre a en outre déterminé un courant d'exportation de certains produits agricoles (riz, haricots), dont il est encore impossible de savoir s'il se maintiendra.

VALEUR DES EXPORTATIONS, EN MILLIONS DE LIVRES STERLING

	1910	1912	1918	1920	1924	1925	1926
EXPORTATIONS TOTALES.	63	74	61	107	68	103	94
Café	26,4	46,4	19	52	72	74	70
Caoutchouc	24,6	16	3,9	3,6	1,9	5	3,3
Sucre	0,7	—	5,4	6,1	0,8	0,05	0,2
Coton	0,9	1	0,5	5,5	1	3,3	1,2
Cacao	1,3	1,5	2,1	3,8	2,4	2,6	2,6
Tabac	1,6	1,4	2,1	2,2	1,8	2,3	1,9
Maté	1,9	2,2	2,1	2,9	2	2,8	3,3
Viandes frigorifiées	—	—	3,2	4,2	2,2	1,7	0,3

On n'aurait cependant qu'une idée fort incomplète de la production brésilienne, si l'on n'étudiait, aussi bien que les éléments du commerce d'exportation, les courants de trafic intérieur. Pendant la première période de l'histoire brésilienne, le trafic intérieur est représenté surtout par le trafic du bétail, soit que les convois de bœufs destinés à la boucherie et aux charrois, et les troupes de mules de charge affluent vers les centres agricoles ou miniers des étendues à peine peuplées de l'intérieur, soit que, comme au Rio Grande do Sul à partir de la fin du XVIII^e siècle, le bétail soit abattu sur place et la viande salée portée par des flottilles de voiliers à Rio et à Bahia. C'est pendant la guerre seulement — pour la première fois — que l'élevage brésilien s'est converti en une industrie d'exportation. Encore l'emplacement des frigorifiques a-t-il été choisi de façon que leur production puisse être écoulée, suivant les circonstances, vers l'étranger ou sur les marchés des grands centres urbains de Saint-Paul et de Rio. Dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, le trafic intérieur devient plus complexe.

On ne dispose pas de statistiques pour évaluer avec précision le volume de ces échanges à l'intérieur du territoire. Mais on peut s'en faire une idée par un examen attentif des chiffres du commerce extérieur. A Saint-Paul la valeur des exportations est deux fois plus élevée que celle des importations. Pour l'Amazonie la disproportion est plus élevée encore; avant la crise du caoutchouc, l'Amazonie importait de l'étranger trois fois moins qu'elle n'y exportait. Au contraire, à Pernambouc, au Rio Grande do Sul, les importations l'emportent sur les exportations. C'est le commerce intérieur qui rétablit l'équilibre. L'allure des statis-

1. Ces proportions se sont à peu près maintenues après la guerre (moyenne des années 1918-1920 et 1922). Les cafés chargés à Santos représentent 36 p. 100 de l'exportation brésilienne; les expéditions totales de café, 48 p. 100.

tiques est significative : à Pernambouc, avant la guerre, les exportations sont presque nulles; la région sucrière du Nord-Est écoule à cette date toute sa production sur le marché intérieur; après la guerre, la disproportion entre les exportations et les importations s'atténue. C'est qu'une partie de la récolte de sucre a pu être vendue à l'extérieur. Au Rio Grande do Sul, avant la guerre, l'économie de l'État tout entier est caractérisée par la faiblesse relative des exportations vers l'étranger; après la guerre, la zone pastorale méridionale développe ses exportations de viande, mais Porto Alegre, débouché de la région des colonies, n'est toujours relié aux marchés extérieurs que par son trafic d'importation¹.

La ville de Rio est aujourd'hui le centre principal vers lequel s'oriente le trafic intérieur. Le port de Rio n'expédie que 13 p. 100 des exportations brésiliennes (17 p. 100 après la guerre²). Mais sa part dans le commerce d'importation est beaucoup plus élevée et en voie d'accroissement (30 p. 100 avant la guerre, 44 p. 100 depuis). Rio est donc de loin le principal marché d'importation du Brésil. L'étendue de la clientèle des importateurs de Rio s'explique par la puissance de leurs capitaux et, mieux encore, par le faisceau de relations de plus en plus variées qui s'est noué entre un marché urbain consommateur et les États qui contribuent à l'approvisionner. Spix et von Martius observent déjà, en 1817, que le contraste entre les besoins de la capitale et la mise en valeur insuffisante des régions avoisinantes avait créé, pour le ravitaillement de Rio, un trafic à grande distance. Rio recevait alors par mer de la farine du Rio Grande do Sul, du sel de Pernambouc, du tabac de Bahia. Mais le grenier de la capitale était surtout la haute vallée du Parahyba, à Saint-Paul, et l'État de Minas. L'activité de la route de Rio à Minas, parcourue par les *boiadas*, les troupes de mules, les caravanes d'esclaves, a frappé tous les voyageurs. Elle était, dit Saint-Hilaire, aussi animée que la route de Paris à Toulouse.

C'est à partir du milieu du xix^e siècle que l'accroissement de la population de Rio devient rapide (43 000 hab., dont 15 000 esclaves, en 1799; 137 000, dont 58 000 esclaves, en 1838; 235 000, dont 50 000 esclaves, en 1870; 522 000 en 1890; 1 157 000 en 1920). En même temps que la puissance d'absorption du marché urbain s'élève, ses relations commerciales dans l'intérieur se multiplient et se resserrent. Rio est aujourd'hui le principal débouché de la région des colonies méridionales de Santa Catharina et du Rio Grande, de la région sucrière du Nord. Ses filatures consomment le coton de Pernambouc. Ses abattoirs sont approvisionnés par Minas, Saint-Paul, et indirectement par les zones d'élevage lointaines de Goyaz et du Matto Grosso³. La guerre a accentué encore la dépendance de

1. Commerce extérieur de quelques régions brésiliennes, en millions de livres sterling :

	1918		1920		1922		1924	
	IMPORT.	EXPORT.	IMPORT.	EXPORT.	IMPORT.	EXPORT.	IMPORT.	EXPORT.
Amazonie	1,8	4,8	3	5,5	0,9	3	1,2	4
Pernambouc	3,7	4,4	8,2	5,8	2,9	3	3,5	1,4
Rio.	24,5	13,4	57,3	15,6	22,9	12,5	29,8	17,7
Santos.	13,7	20	36,8	53,2	13,8	33,8	23,8	52,4
Porto Alegre.	1,5	1	4,9	1,9	1,1	0,6	1,7	0,5
Zone pastorale du Rio Grande do Sul.	2,6	5,4	3,8	5	1,7	2,5	2,2	3,3

2. Surtout les cafés de Minas, de l'État de Rio et d'une partie d'Espirito Santo, et les minerais de manganèse de Minas.

3. Rio a reçu, en 1917, 252 000 bœufs de Minas; en 1918, 180 000 de Minas, 62 000 de Saint-Paul; en 1919, 165 000 de Minas, 93 000 de Saint-Paul.

Rio envers l'État de Minas, son principal pourvoyeur. Minas expédie à Rio, non seulement des bœufs et des porcs, mais des volailles, de la laiterie, des céréales (riz, maïs; haricots), du charbon de bois (20 000 t. en 1922). L'exportation de Minas à destination de Rio, calculée en retranchant, de l'exportation totale de l'État, les cafés, le manganèse et l'or, peut être évaluée en 1922 à 5 millions et demi de livres sterling.

Malgré le développement des courants du trafic intérieur, l'indépendance des principaux foyers de production du Brésil apparaît encore nettement sur une carte des voies ferrées. Des réseaux isolés ont été construits dans chacune des régions les plus peuplées, et les unissent à la mer. Dans le Sud seulement, la soudure entre les différents réseaux a été pleinement réalisée, et les États de Rio, de Minas et de Saint-Paul, ainsi que la moitié Sud d'Espirito Santo et les États méridionaux du Parana, de Santa Catharina et du Rio Grande, sont reliés entre eux par voie ferrée. Sur ce réseau méridional se greffent les lignes qui, de Minas et de Saint-Paul, se dirigent vers Goyaz, dont la seconde seule franchit actuellement la frontière de Goyaz, et la ligne du *Noroeste*, encore coupée par un transbordement à la traversée du Parana, qui relie Saint-Paul au Matto Grosso et détournera peut-être un jour le commerce du Matto Grosso de la voie fluviale et du marché de Buenos Aires.

Même dans cette partie du territoire brésilien, le trafic est surtout intense sur les lignes qui relient à la côte les régions productives du plateau et qui restent les axes essentiels de la circulation; les lignes transversales de liaison ne remplissent qu'une fonction secondaire. Seules, les zones caféières de Saint-Paul et les régions d'ancienne colonisation, comme l'État de Rio et le Sud de Minas, fournissent aux voies ferrées les éléments d'une exploitation rémunératrice. Les lignes de pénétration vers le sertão pastoral sont encore des entreprises de luxe sans rendement financier. L'administration brésilienne a renoncé pour l'instant à relier directement par voie ferrée Rio à l'Amazonie, en prolongeant vers le Nord-Ouest la ligne qui atteint aujourd'hui le São Francisco à Pirapora. Mais la liaison avec les États du Nord paraît s'ébaucher sur la carte. Sur le tracé d'une des vieilles routes historiques du Brésil, une ligne directe est en voie d'achèvement entre Bahia et São Luiz de Maranhão, son premier tronçon étant constitué par l'ancienne ligne de Bahia à Joazeiro sur le São Francisco. D'autre part, on projette de relier Bahia par Bom Jesus et Tremedal à la ligne en construction de Minas à Montes Claros. Enfin le réseau de Bahia sera raccordé au réseau de Pernambouc. Il faut se garder cependant de l'illusion que ces lignes transbrésiennes puissent prendre dans un avenir prochain une réelle valeur économique. La mer est une voie plus aisée. De longtemps la voie ferrée ne sera pas en état de concurrencer le cabotage. Le cabotage, déjà très actif il y a un siècle, n'a jamais cessé de former le lien le plus solide entre les différentes régions du Brésil. Depuis l'établissement de la navigation à vapeur sur l'Amazone, il pénètre jusqu'à Manaos. Le mouvement des navires sous pavillon brésilien dans les ports du Brésil, presque tous occupés au cabotage, s'est élevé en 1922 à plus de 11 millions de tonnes.

BIBLIOGRAPHIE

I. — CARTES. — Il a été publié, en 1922, 40 feuilles de la carte internationale du monde, à 1 : 1 000 000, couvrant le Brésil presque entièrement : *Carta internacional do mundo ao 1 : 1 000 000, organizado ... pelo Club de Engenharia do Rio de Janeiro*. Les indications critiques sur les sources utilisées et leur valeur relative sont malheureusement insuffisantes. — L'American geographical Society de New-York a entrepris une autre carte, à 1 : 1 000 000, de l'Amérique du Sud et de l'Amérique centrale; plusieurs feuilles, intéressant le Brésil septentrional, sont en cours d'exécution. — Des levés de précision à grande échelle existent seulement pour la moitié orientale de l'État de Saint-Paul (cartes à 1 : 100 000, de la Comissão geographica e geologica do Estado de São Paulo). — Les cartes des États du Nord-Est, publiées par l'Inspectoria de Obras contra as secas (voir plus loin), sont également un document de valeur.

II. — PRINCIPAUX VOYAGES AU BRÉSIL. — Pour une grande partie du territoire brésilien, ces voyages restent une source indispensable : J. B. VON SPIX und C. F. PH. VON MARTIUS, *Reise in Brasilien auf Befehl S. M. Joseph I., Königs von Bayern, in den Jahren 1817 bis 1820 gemacht*, 1^{re} partie, Munich, 1824, complété par W. L. VON ESCHWEGE, *Beiträge zur Gebirgskunde Brasiliens*, Berlin, 1832 (aus den Reisen der Herren v. Spix und v. Martius zusammengestellt und mit Anmerkungen begleitet von W. L. VON ESCHWEGE). — AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE, *Voyage dans les provinces de Rio de Janeiro et de Minas Geraes*, Paris, 1830; *Voyages dans l'intérieur du Brésil*, 2^e partie, *Voyage dans le district des diamants et sur le littoral du Brésil*, Paris, 2 vol., 1833; *Voyage aux sources du rio de S. Francisco et dans la province de Goyaz*, Paris, 1847; *Voyages dans l'intérieur du Brésil*, 4^e partie, *Voyage dans les provinces de Saint-Paul et de Sainte-Catherine*, 2 vol., Paris, 1851. — GEORGE GARDNER, *Travels in the interior of Brazil*, Londres, L, 1846. — FRANCIS DE CASTELNAU, *Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud. Histoire du voyage*, Paris, 1850 (t. I, II, III et V). — RICHARD BURTON, *Explorations of the highlands of Brazil*, Londres, 2 vol., 1869. — EMMANUEL LIAIS, *Climat, géologie, faune et géographie botanique du Brésil*, Paris, 1872. — JAMES W. WELLS, *Exploring and travelling three thousand miles through Brazil*, Londres, 2 vol., 1887.

III. — PÉRIODIQUES BRÉSILIENS. — *Revista trimestral do Instituto historico e geographico do Brazil*, depuis 1839, a publié un très grand nombre de documents intéressant l'histoire de la colonisation. — *Revista da Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro*, depuis 1885, contient en particulier plusieurs articles importants de DERBY.

IV. — OUVRAGES GÉNÉRAUX. — Sur le climat : l'ouvrage essentiel est H. MORIZE, *Contribuição ao estudo do clima do Brasil*, Rio, 1922, qui utilise notamment les observations de l'Inspectoria de Obras contra as secas dans la région du Nord-Est.

Sur la géologie : J. C. BRANNER, *Outlines of the geology of Brazil* (*Bull. Geol. Soc. America*, XXX, 1919, p. 189-338); carte d'ensemble à 1 : 5 000 000. Branner est, avec O. A. Derby, le géologue dont les travaux ont contribué le plus à préciser les connaissances sur la structure du Brésil. — Voir également : *Scientific results of a journey in Brazil by Louis Agassiz and his companions*, Londres, 1868; CH. FRED. HARTT, *Geology and physical geography of Brazil*, Boston, 1870. Importantes observations géologiques dans O. MAULL, *Die geomorphologischen Grundzüge Mittel Brasiliens* (*Zeitschr. Ges. Erdkunde Berlin*, 1924, p. 163-197).

Sur la végétation : GONZAGA DE CAMPOS, *Mappa florestal (Relatorio do Ministro da Agricultura*, 1911, t. III, p. 1-98, Rio, 1911); carte des associations végétales, à 1 : 5 000 000.

Sur l'histoire de la colonisation : tableau tracé dans un esprit assez géographique par CAPISTRANO DE ABREU, *Noções de historia do Brazil ao 1800*, formant la 1^{re} partie de l'ouvrage publié par le CENTRO INDUSTRIAL DO BRASIL, *O Brasil. Suas riquezas naturais, suas industrias*, t. I, p. 1-216, Rio, 1907.

Sur la situation agricole actuelle : MINISTERIO DA AGRICULTURA, DIRECTORIA DO SERVIÇO DE INSPECÇÃO E FOMENTO AGRÍCOLAS, *Aspectos do economia rural brasileira*, Rio, 1922. — ARNO S. PEARSE, *Brazilian cotton (Report of the International cotton commission*, March to Sept. 1921), Manchester.

Sur les chemins de fer : Consulter la collection des *Relatorios* annuels du MINISTRO DA VIAÇÃO E OBRAS PUBLICAS, et la collection de l'*Estatistica das estradas de ferro da União*, publiée par le MINISTERIO DA VIAÇÃO.

On trouvera d'autre part une abondante information géographique dans MINISTERIO DA AGRICULTURA, DIRECTORIA GERAL DE ESTATISTICA, *Recenseamento do Brasil realizado em 1 de Setembro de 1920*, t. I, *Introdução*, Rio, 1922 (contient notamment : F. C. HOEHNE, *A Flora do Brazil*, en outre informations complètes sur les recensements antérieurs), et dans INSTITUTO HISTORICO E GEOGRAPHICO BRASILEIRO, *Diccionario historico, geographico e ethnographico do Brasil*, t. I, *Introdução geral*, Rio, 1922.

V. — RÉGION DU NORD-EST. — La source essentielle est constituée par les travaux de l'INSPECTORIA FEDERAL DE OBRAS CONTRA AS SECCAS, Director M. ARROJADO LISBOA. Voir des listes partielles de ses publications dans la XXI^e *Bibliographie géographique annuelle*, 1911, n° 964, et dans la XXXIII^e *Bibliographie géographique*, 1923, n° 1857, particulièrement n° 2, A. LOEFGREN, *Notas botanicas no Ceara*, Rio, 1910; n° 4, R. CRANDALL, *Geographia, Geologia, Supprimimento d'agua, Transportes e Açudagem nos estados orientaes do Norte do Brazil, Ceara, Rio Grande do Norte, Parahyba*, Rio, 1910; n° 32, H. L. SMALL, *Geologia e supprimimento d'agua subterranea no Piahy e parte do Ceara*, Rio, 1923; n° 34, R. H. SOPPER, *Geologia e supprimimento d'agua em Sergipe e Nordeste da Bahia*, Rio, 1923. — Voir aussi : R. CRANDALL, *General. Geography and Climate of Northern Brazil* (*Atti X congresso Internazionale di Geogr. Roma*, 1913, 1915, p. 966-975). — Parmi les travaux antérieurs on doit retenir : ORVILLE

A. DERBY, A bacia cretacea da bahia de Todos os Santos (*Arch. Museo Rio de Janeiro*, III, 1878, p. 135-158). — J. C. BRANNER, The cretaceous and tertiary geology of the Sergipe Alagoas basin of Brazil (*Trans. Amer. Philos. Soc.*, XVI, 1890, p. 369-434); Geology of the Northeast coast of Brazil (*Bull. geol. Soc. America*, XIII, 1902, p. 41-98); The stone reefs of Brazil (*Bull. Museum comparative zoology Harvard College*, XIV, 1904, Geological series, VII); The Estancia beds of Bahia, Sergipe and Alagoas, Brazil (*Amer. Journal of Science*, XXXV, 1913, p. 619-632).

VI. — AMAZONIE. — Les travaux de HARTT et de ses élèves (1870-1874) ne furent connus d'abord que par O. A. DERBY, A contribution to the geology of the lower Amazonas (*Proc. Amer. Philos. Soc.*, XVIII, 1878-1880, p. 155-178), et par les indications contenues dans HERBERT H. SMITH, *Brazil, The Amazons and the Coast*, Londres, 1879. — Les travaux restés inédits ont été publiés plus tard dans le *Boletim do Museu Paraense* (I, 1894-1896, p. 257-275, et II, 1897-1898, p. 155-204 et 322-382). Ce Bulletin, 1894-1914, contient une documentation de premier ordre sur l'Amazonie. — J. HUBER, longtemps directeur du Musée du Para, a consacré sa vie à l'étude de la végétation de l'Amazonie; voir surtout : *Museu Paraense de historia natural e ethnographia*, J. HUBER, *Arboretum Amazonicum*, Para, 1900-1906; Contribuição a geographia physica dos Furos de Breves e da parte oriental de Marajo (*Bol. Mus. Paraense*, III, 1902, p. 447-498); Mattas e madeiras amazonicas (*Bol. Mus. Goeldi*, VI, 1909, p. 91-225). — Articles brefs et substantiels de P. LE COINTE, surtout : Le bas Amazone (*Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 54-66); Notice sur la carte du cours de l'Amazone et de la Guyane brésilienne depuis l'Océan jusqu'à Manaus (carte à 1 : 2 000 000) (*Annales de Géographie*, XVII, 1907, p. 159-174). LE COINTE a publié également une étude générale de caractère surtout économique : *L'Amazonie brésilienne*, 2 vol., Paris, 1922. — Travaux de la Commission du UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE (1923-1924) : W. L. SCHURZ, The distribution of population in the Amazon Valley (*Geographical Review*, 1925, p. 206-225); C. F. MARBUT and C. B. MANIFOLD, The topography of the Amazon Valley (*Ibid.*, p. 617-642); W. L. SCHURZ, O. D. HARGIS, C. F. MARBUT and C. B. MANIFOLD, Rubber production in the Amazon Valley (U. S. DEPARTMENT OF COMMERCE, *Trade promotion series*, n° 23, Washington, 1925).

Sur la région du Nord-Ouest : P. P. BAUER, *Nord-West Amazonien*, Brunn, 1919 (utilise les observations de HAMILTON RICE). — TH. KOCH-GRÜNBERG, *Zwei Jahre unter den Indianern. Reisen in Nord-West Brasilien, 1903-1905*, Berlin, 2 vol., 1909-1910, et *Vom Roroima zum Orinoko*, 1917, Berlin, t. I.

Sur la région du Sud-Ouest (Acre-Madeira) la documentation est très dispersée. Consulter les articles de H. A. EDWARDS, *Geographical Journal*, XLII, 1913, p. 113-126, et XLV, 1915, p. 384-402. — J. HUBER, La végétation de la vallée du Rio Purus (Amazone) (*Bull. Herbier Boissier*, VI, 1906, p. 249-276). — *Informes de las Comisiones mixtas Peruano-brasileiras encargadas del reconocimiento de los rios alto Purus i alto Yurua*, Lima, 1906.

VII. — PLATEAUX DU CENTRE. — La géographie doit beaucoup aux voyages accomplis pour des recherches ethnographiques par KARL VON DEN STEINEN, OTTO CLAUS, P. VOGEL, P. EHRENREICH, H. MEYER et FRITZ KRAUSE. — Sur le Sud de Goyaz, l'ouvrage essentiel est : L. CRULS, *Rapport de la Commission d'exploration du plateau central du Brésil*, Rio, 1894 (contient les observations géologiques de Hussak). — Sur le Matto Grosso : J. W. EVANS, The geology of Matto Grosso (*Quart. Journal Geol. Soc. London*, L, 1894, p. 85-104). — M. ARROJADO RIBEIRO LISBOA, *Oeste de S. Paulo, Sul de Matto Grosso*, Rio, 1909. — Les connaissances géographiques sur le Matto Grosso ont été largement complétées par les travaux de la COMMISSION RONDON (1907-1917). Un tableau des résultats de ces travaux a été publié par P. DENIS (*Annales de Géographie*, XXXIII, 1924, p. 46-65).

VIII. — MINAS ET LE SÃO FRANCISCO. — ORVILLE A. DERBY, Contribuição para o estudo da geologia do Valle do Rio S. Francisco (*Arch. Mus. Rio de Janeiro*, IV, 1881, p. 87-119); Modes of occurrence of the diamonds in Brazil (*Amer. Journal of Science*, XXIV, 1882, p. 34-42); The geology of the diamond and carbonado washings of Bahia, Brazil (*Annual report Smithsonian Institution for the year ending June 30, 1906*, p. 215-219); The Serra do Espinhaço, Brazil (*Journal of Geology*, XIV, 1906, p. 374-401). — Les travaux de BRANNER sur la Chapada Diamantina sont résumés dans : J. C. BRANNER, The Geography of North-Eastern Bahia (*Geogr. Journal*, XXXVIII, 1911, p. 139-152 et 256-269). — C. K. LEITH and E. C. HARDER, Hematite ores of Brazil (*Economic geology*, VI, 1911, p. 670-678). — E. C. HARDER and R. T. CHAMBERLIN, The geology of Central Minas Geraes (*Journal of Geology*, XXIII, 1915, p. 341-379 et 385-424). — A. DE ABREU LACERDA, A bacia do Rio das Mortes (*Bol. Comissão geographica e geologica do Estado de Minas Geraes*, III, Rio de Janeiro, 1895). — Les *Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto* contiennent un grand nombre d'articles importants sur Minas et sur l'industrie minière. — P. DENIS, La structure géologique du bassin du S. Francisco supérieur (*Revue de l'Amérique latine*, 1926, XI, p. 543, XII, p. 70).

IX. — LA CÔTE ATLANTIQUE DE BAHIA A RIO. — Sur la région des cultures de cacao à Bahia : W. DE ARANJO PINHO, Notice sur la culture du cacaoyer dans l'État de Bahia (*Bull. mensuel des renseignements agricoles et des maladies des plantes*, 1922, p. 1241-1253). — Sur la région de Rio et de Santos, articles de B. BRANDT (*Mitteilungen geogr. Ges. Hamburg*, XXX, 1917, p. 1-68, et XXXII, 1919, p. 93-116).

X. — LE PLATEAU MÉRIDIONAL. — Premières indications sur la structure du plateau dans : O. A. DERBY, The geology of the diamantiferous region of the province of Parana, Brazil (*Proc. Amer. Philos. Soc.*, XVIII, 1878-1880, p. 251-258), et : Contribuição para o estudo da geographia physica do valle do Rio Grande (*Revista Soc. de Geogr. do Rio de Janeiro*, I, 1885, p. 291-321). — Tableau d'ensemble de la géologie du plateau méridional, dans J. C. WHITE, *Comissão de Estudos das minas de carvão de pedra do Brazil. Relatório final*, Rio, 1908. — Voir aussi : E. PAULO DE OLIVEIRA, *Regiões carboníferas dos Estados do Sul*, Rio, 1918. — Sur Saint-Paul : publications de la COMISSÃO GEOGRAPHICA E GEOLOGICA DA PROVINCIA (ou DO ESTADO) DE S. PAULO, surtout : *Boletim*, n° 1, O. A. DERBY, Retros-

pecto historico, 1889; n° 2, F. DE PAULA OLIVEIRA, Reconocimiento geologico do valle do rio Paranapanema, 1889; n° 4, THEODORO SAMPAIO, Considerações geographicas e economicas sobre o valle do rio Paranapanema, 1890. — La Commission géographique a publié également une série de monographies in-folio admirablement illustrées, sur les explorations des rivières paulistes. La plus utile est : *Exploração do Rio Grande e de seus afluentes*, São Paulo, 1913. — P. WALLÉ, *Au pays de l'or rouge, L'État de São Paulo (Brésil)*, Paris, 1921; données complètes sur le développement économique en 1920. — Sur le Rio Grande du Sud : A. HETTNER, *Das südlichste Brasilien (Zeitschr. Ges. Erdkunde Berlin, 1891, p. 85-144)*. — MAX BESCHOREN, Beiträge zur nähern Kenntniss der brasilianischen Provinz S. Pedro do Rio Grande do Sul (*Petermanns Mitteilungen Ergänzungsheft*, n° 96, 1889).

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES¹

ÉTATS	SUPERFICIE EN KILOMÈTRES CARRÉS	POPULATION	DENSITÉ PAR KILOMÈTRE CARRÉ	CAPITALES	POPULATION
District Fédéral . . .	1 116	1 157 000	1 037	Rio de Janeiro . . .	1 157 000
Alagoas	58 491	978 000	16,7	Maceio	74 000
Amazonas	1 894 724	363 000	0,2	Manaos	75 000
Bahia	426 427	3 334 000	7,8	São Salvador	283 000
Ceara	104 250	1 319 000	12,6	Fortaleza	78 000
Espirito Santo	44 839	457 000	10,1	Victoria	21 000
Goyaz	747 311	511 000	0,7	Goyaz	21 000
Maranhão	459 884	874 000	1,9	São Luiz	52 000
Matto Grosso	1 378 783	246 000	0,2	Cuyaba	33 000
Minas Geraes	574 855	5 888 000	10,2	Bello Horizonte	55 000
Para	1 149 712	983 000	0,8	Belem	236 000
Parahyba	74 731	961 000	12,8	Parahyba	52 000
Parana	251 940	685 000	2,7	Curityba	78 000
Pernambuco	128 395	2 154 000	16,7	Recife	238 000
Piauhy	301 799	609 000	2	Therezina	57 000
Rio de Janeiro	68 982	1 559 000	22,6	Nitheroy	86 000
Rio Grande do Norte . .	57 485	537 000	9,3	Natal	30 000
Rio Grande do Sul . . .	236 553	2 182 000	9,2	Porto Alegre	179 000
Santa Catharina	43 535	668 000	15,3	Florianopolis	41 000
São Paulo	290 876	4 592 000	15,7	São Paulo	579 000
Sergipe	39 090	477 000	12,2	Aracaju	37 000
Territoire de l'Acre . .	191 000	92 000	0,6	Rio Branco	
	8 524 778	30 635 000			

1. Recensement de 1920.

TABLE DES PHOTOGRAPHIES

HORS TEXTE

PLANCHE	I. — A. La pénéplaine cristalline du Nord-Est du Brésil	} 12
—	B. Chute de l'Yguassu sur des basaltes horizontaux	
—	II. — Le Pão de Assucar, à l'entrée de la baie de Rio de Janeiro	13
—	III. — A, B. L'Urubamba dans les granites, à Macchu Picchu (province du Cuzco, Pérou).	} 22
	C. Le bassin interandin de Quito (Équateur) comblé par les tufs volcaniques.	
—	IV. — A. Formes andines sous climat sec	} 23
	B. Formes andines sous climat sec	
	C. Formes glaciaires de la Cordillère péruvienne.	
—	V. — Glacier aboutissant à la mer. Canal du Beagle (Terre de Feu).	24
—	VI. — A. El Tronador. Andes de Patagonie	} 25
	B. Lac Nahuel Huapi. Brazo de la Tristeza.	
—	VII. — A. Cerro Puntigudo. Nord-Est du lac Llanquihue (Chili).	} 32
	B. La montée des nuages, l'après-midi, sur les versants extérieurs des Andes de l'Équateur.	
	C. Iles Desventurados.	
—	VIII. — Forêt tropicale sur le versant de la serra do Mar (Brésil).	33
—	IX. — A. Forêt antarctique (Terre de Feu).	} 42
	B. La forêt vierge en pays sec, sur le plateau de Saint-Paul	
	C. Forêt de pins et de hêtres dans les Andes du Neuquen (Cordillère argentine-chilienne)	
—	X. — La ville du Cuzco (Pérou)	43
—	XI. — A. Ruines de la citadelle des Incas, à Paramonga (Pérou).	} 56
	B. Ruines d'une construction des Incas à Huatica, près Lima (Pérou).	
	C. Ruines de Sacsahuaman, acropole préhispanique du Cuzco.	
—	XII. — A. L' « arriérage » dans les Andes	} 57
	B. Les charrois dans la Pampa.	
—	XIII. — A. Les transports par lamas sur la route du plateau de la Paz	} 64
	B. Troupeaux franchissant la Cordillère au sortir des luzernières de Mendoza.	
—	XIV. — A. Train de bois sur le Parana (Corrientes).	} 65
	B. Un chantier de bois de quebracho dans le chaco de Santa Fé.	
—	XV. — A. Le Roraïma.	} 84
	B. Le Saut du Bief, rivière de la Comté (Guyane française).	
—	XVI. — A. Une exploitation individuelle de bois dans la forêt vierge (Guyane française).	} 85
	B. Un placer d'or. Exploitation individuelle (Guyane française).	

PLANCHE	XVII.	A, B. Végétation de la catinga : barrigudas	} 98
		C. Végétation de la catinga : cactus xique xique	
—	XVIII.	— A. Le rio Paraguassu à João Amaro (Bahia).	} 99
		B. Crato. Région du Cariry (Ceara).	
—	XIX.	— A. Villa de Tauha (Ceara).	} 106
		B. Le rio Mossoro (Rio Grande do Norte)	
—	XX.	Végétation étagée sur une plage convexe du bas rio Counany (Guyane brésilienne), dans la zone des marées	} 107
—	XXI.	Forêt inondée (igapo) aux environs de Belem.	
—	XXII.	— A. Balsa (radeau) servant aux transports d'amont en aval sur le Marañon, au-dessus d'Iquitos	} 121
		B. Fazenda d'élevage sur le bas Amazone pendant la crue.	
—	XXIII.	— A. Le rio Tocantins à la limite des États de Maranhão et de Goyaz. . .	} 126
		B. Le rio Tocantins vers Boa Vista (Goyaz)	
—	XXIV.	— A. La forêt sur le rio Acre, vue de Cobijas (Amazonie).	} 127
		B. Le rio Acre supérieur, à Yorongas.. . . .	
—	XXV.	— A. Le Paraguay et la plaine alluviale vue de Corumba au Nord-Est. . .	} 144
		B. Le port de Corumba	
—	XXVI.	— A. La serra do Espinhaço entre Sabara et Caethé.	} 145
		B. Le plateau du Sud de Minas et le rio Verde (affluent du Sapucahy, bassin du rio Grande), près de Tres Corações	
—	XXVII.	— A. Versant occidental de la serra do Cipo, à l'Est de Santa Luzia (Minas). }	} 160
		B. La forêt sur le rio Doce. (Minas).	
—	XXVIII.	— A. Forge de Sabara (Minas).	} 161
		B. La serra do Mar dans l'État du Parana.	
—	XXIX.	Entrée de la baie de Rio de Janeiro, avec un des quartiers de la ville. . . .	170
—	XXX.	— A. Campos de Bocaina (serra do Mar, État de Saint-Paul)	} 171
		B. Le chemin de fer São Paulo-Rio Grande dans la forêt de pins du plateau de Santa Catharina	
—	XXXI.	— A. Fazenda de café dans l'État de Rio.	} 188
		B. Fazenda de café sur le plateau de Saint-Paul.	
—	XXXII.	— A. Iraty (plateau du Parana)	} 189
		B. Garibaldi. Colonies italiennes du Rio Grande do Sul	
—	XXXIII.	— La colonisation à Saint-Paul. Le défrichement de la forêt. Colonie Jorge Tibiriça	} 192
—	XXXIV.	— A. Exploitation de bois de cèdre et formation de trains de bois sur le haut Parana	
		B. Scierie dans la forêt de pins, sur le chemin de fer de Saint-Paul à Rio Grande	

CARTE HORS TEXTE EN COULEURS

TABLE DES CARTES

ET FIGURES DANS LE TEXTE

Fig. 1. L'Amérique du Sud et le Monde.	3	Fig. 20. Les chutes du rio Madeira	122
— 2. Structure et modelé.	9	— 21. Bassin du Madeira en amont des	
— 3. Répartition des pluies	31	chutes.	123
— 4. Les saisons.	37	— 22. Bassin du Paraguay supérieur.	137
— 5. Les populations actuelles.	47	— 23. Extrémité septentrionale de la	
— 6. La circulation.	61	zone plissée du Brésil oriental	
— 7. Les chemins de fer dans la zone		dans l'État de Bahia.	147
tempérée.	71	— 24. Région centrale de Minas.	149
— 8. Carte économique.	79	— 25. Topographie du plateau du Sud de	
— 9. Carte géologique du Nord-Est du		Minas	153
Brésil	91	— 26. Profil longitudinal schématique	
— 10. Zone de passage entre le São Fran-		du São Francisco, du Para-	
cisco et le Parnahyba	93	guay et du Parana-rio Grande.	155
— 11. Exemples de la répartition des		27. Cultures de cacao dans l'État de	
pluies dans quatre stations du		Bahia	167
Brésil	96	— 28. Plan de Rio de Janeiro.	169
— 12. Les pluies dans le Nord-Est du		— 29. Le ria de Santos et la serra do	
Brésil	97	Mar.	173
— 13. La baie de Todos os Santos et le		— 30. Extrémité méridionale de la Man-	
Reconcavo.	101	tiqueira	175
— 14. La région de Pernambouc.	102	— 31. Carte de la région de Campinas.	176
— 15. Les barrages-réservoirs dans le		— 32. Vallée du Tieté à la traversée de la	
municipe d'Acary.	105	côte des grès de Botucatu	177
— 16. La lutte contre la sécheresse dans le		— 33. Le cours du rio Grande à Jaguará.	180
Nord-Est du Brésil	106	— 34. Le plateau de Saint-Paul.	187
— 17. Plaine fluviale de l'Amazone à		— 35. La colonisation dans le Brésil méridional.	191
Obidos.	113	— 36. Densité de la population au	
— 18. Les bouches de l'Amazone	115	Brésil	197
— 19. La forêt sur le Purus.	119		

TABLE DES MATIÈRES¹

L'AMÉRIQUE DU SUD ET LE MONDE	1
---	---

PREMIÈRE PARTIE

LES CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE L'AMÉRIQUE DU SUD

CHAPITRE PREMIER. — La structure et le relief	7
--	---

I. La formation du continent, 8. — II. Les côtes, 11. — III. Le massif guyano-brésilien, 12. — IV. La plaine centrale, 15. — V. Les Andes, 16. — VI. Le plissement andin, 17. — VII. Mouvements verticaux et cycles d'érosion, 19. — VIII. Les effets du climat sur les formes du terrain dans les Andes, 22.

BIBLIOGRAPHIE, 26.

CHAPITRE II. — Le climat	27
---	----

I. Les températures, 27. — II. Les vents et les pluies, 30. — III. Les climats de montagne, 34. — IV. Le climat et la végétation, 36.

BIBLIOGRAPHIE, 42.

CHAPITRE III. — Les populations indigènes	44
--	----

I. Populations indigènes de l'Amérique extra-andine, 45. — II. Populations indigènes des Andes, 48. — III. Les effets de la colonisation blanche sur la vie des populations indigènes, 51.

BIBLIOGRAPHIE, 56.

CHAPITRE IV. — La colonisation	57
---	----

I. Les premiers centres de colonisation, 57. — II. Les routes historiques, 59. — III. L'exploitation des forêts, 64. — IV. L'élevage, 66. — V. La formation de la population Sud-américaine depuis la conquête, 71. — VI. Régions naturelles et divisions politiques, 75.

BIBLIOGRAPHIE, 80.

1. On trouvera l'Index d'ensemble du tome XV à la fin de la seconde partie.

DEUXIÈME PARTIE

L'AMÉRIQUE DU SUD TROPICALE :
BRESIL ET GUYANES

I. — LES GUYANES

CHAPITRE V. 82

I. Le plateau et la plaine côtière, 82. — II. La population, les cultures tropicales et l'industrie aurifère, 84.
BIBLIOGRAPHIE, 87.
RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES, 87.

II. — LE BRÉSIL

CHAPITRE VI. — Les États du Nord-Est. 89

I. L'influence de la sécheresse sur la topographie. La structure du plateau, 89. — II. Les formes du terrain dans la région côtière, 94. — III. Formation du réseau hydrographique, 95. — IV. Le régime des pluies, 95. — V. La végétation, 98. — VI. La colonisation dans la région côtière, 100. — VII. Le sertão. L'élevage, 103. — VIII. L'agriculture du sertão, 104. — IX. L'émigration. La lutte contre les sécheresses, 105.

CHAPITRE VII. — L'Amazonie 108

I. La structure géologique, 108. — II. Le réseau fluvial, 111. — III. La crue de l'Amazonie. Les pluies, 116. — IV. La forêt amazonienne, 118. — V. Les régions naturelles, 121. — VI. La navigation fluviale, 121. — VII. La population, 124. — VIII. Agriculture et élevage, 125. — IX. Le caoutchouc, 126.

CHAPITRE VIII. — Le plateau central. Goyaz et le Matto Grosso 130

I. Goyaz. Structure et relief, 131. — II. Le Matto Grosso. La Chapada, 132. — III. Les formations végétales du plateau du Matto Grosso, 134. — IV. Le bassin du haut Paraguay, 136. — V. Les populations indigènes, 140. — VI. La colonisation. Mineurs, éleveurs et *seringueiros*, 140.

CHAPITRE IX. — Minas et le São Francisco 145

I. La chapada Diamantina, 145. — II. La serra do Espinhaço et la Mantiqueira, 148. — III. L'avant-pays oriental, 151. — IV. Le plateau méridional de Minas, 152. — V. Le São Francisco, 153. — VI. Le climat et la végétation, 156. — VII. Les régions naturelles de Minas. La colonisation primitive. L'or et les diamants, 158. — VIII. Les minerais de fer, 159. — IX. L'élevage dans le Sud de Minas, et l'agriculture dans la Matta, 160. — X. Le Sertão du São Francisco, 162.

CHAPITRE X. — La côte atlantique de Bahia à Rio. 164

I. La serra do Mar, 164. — II. Les pluies et la forêt, 166. — III. Les cultures tropicales de la région côtière. Cacao et café, 167.

CHAPITRE XI. — Le plateau méridional 171

I. La côte et la serra do Mar, 171. — II. Le plateau : le relief et la structure, 172. — III. Le réseau hydrographique. Le Parana, 179. — IV. Les pluies et les températures. Limites du domaine du climat tropical, 181. — V. La végétation, 182. — VI. La colonisation à Saint-Paul. L'élevage, 184. — VII. La culture du café et l'immigration italienne, 185. — VIII. Saint-Paul et Santos, 188. — IX. La colonisation dans les États méridionaux. L'immigration allemande, 189.

CHAPITRE XII. — L'unité brésilienne. 194

I. La formation de la population, 194. — II. L'unité économique, 198.
BIBLIOGRAPHIE, 202.
RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES, 204.

TABLE DES PHOTOGRAPHIES HORS TEXTE. 205

TABLE DES CARTES ET FIGURES DANS LE TEXTE 207

TABLE DES MATIÈRES. 208

